600.

ANNO XXII. FASCICOLO 1° (1° e 2° trimestre 1903).

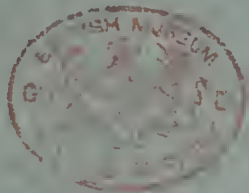
BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XXII — 1903



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1903

I Soci che non avessero ancora risposto alla circolare del 1° gennaio s. sono pregati di inviare con sollecitudine alla Presidenza l'elenco delle proprie pubblicazioni fatte su argomenti di geologia applicata (vedasi in proposito a pag. XXXVI-XXXIX).

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol. I.	(1882)	2 fasc.	260	pag.	4 tavole.		
» II.	(1883)	3 »	314	»	6	»	
» III.	(1884)	2 »	188	»	1 tavola.		
» IV.	(1885)	un vol.	528	»	18 tav. e 3 carte geologiche a colori.		
» V.	(1886)	3 fasc.	516	»	11	»	
» VI.	(1887)	4 »	570	»	18	»	e una carta geologica a colori.
» VII.	(1888)	3 »	430	»	14	»	» » » »
» VIII.	(1889)	3 »	600	»	3	»	» » » »
» IX.	(1890)	3 »	826	»	25	»	» » » »
» X.	(1891)	5 »	1023	»	21	»	e 2 carte geologiche a colori.
» XI.	(1892)	3 »	702	»	11	»	
» XII.	(1893)	4 »	892	»	7	»	
» XIII.	(1894)	3 »	317	»	5	»	
» XIV.	(1895)	2 »	324	»	7	»	
» XV.	(1896)	5 »	802	»	17	»	
» XVI.	(1897)	2 »	370	»	9	»	
» XVII.	(1898)	3 »	CLII-275 pag., 4 tav. e una carta geol. a colori.				
» XVIII.	(1899)	3 »	LXXV-515 pag., 9 tav. e una carta geol. a colori.				
» XIX.	(1900)	3 »	CXL-752 pag., 11 tav. e una carta geol. a colori.				
» XX.	(1901)	3 »	CLXXXVI-694 pag., 12 tav. e 3 carte geol. a colori.				
» »	»	1 »	Appendice. Prospetti ed indici relativi ai vol. I-XX (1882-1901), pag. IV-127 e tre tavole.				
» XXI.	(1902)	3 »	CLXVI-584 pag. e 18 tavole.				

Per l'acquisto dirigere lettere e valori al Tesoriere
Cav. Ing. Augusto Statuti,
Via Nazionale 114 *(palazzo Capranica del Grillo).* **Roma.**

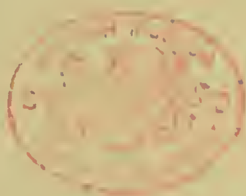
BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XXII — 1903



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1903

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881

Consiglio direttivo per l'anno 1903

Presidente	Antonio Verri (Roma) 1903.	
Vice-Presidente	Romolo Meli (Roma) 1903.	
Segretario	Enrico Clerici (Roma). 1901-1903.	
Vice-Segretarî	Camillo Crema (Roma). 1903. Aristide Rosati (Roma). 1903.	
Tesoriere-Economo	Augusto Statuti (Roma). 1903-1905.	
Archivista	Antonio Neviani (Roma). 1903-1905.	
Consiglieri	Ernesto Mariani (Milano) Luigi Baldacci (Roma) G. Batta Cacciamali (Brescia). Carlo Fornasini (Bologna)	1901-903.
	Giovanni Di Stefano (Roma). Torquato Taramelli (Pavia). Dante Pantanelli (Modena). Niccolò Pellati (Roma)	1902-904.
	Carlo Fabrizio Parona (Torino). Francesco Bassani (Napoli) Gaetano Giorgio Gemmellaro (Palermo). Carlo De Stefani (Firenze).	1903-905.
Commissione per le pubblicazioni	Il Presidente Il Segretario Il Tesoriere	(*pro tempore*)
Commissione del bilancio	Giovanni Aichino Mario Cermenati Romolo Ragnini	1903.

Sede della Società:

Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaetano G. Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893. Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi
1896. Carlo De Stefani
1897. Dante Pantanelli
1898. Francesco Bassani
1899. Mario Canavari
1900. Niccolò Pellati
1901. Carlo Fabrizio Parona
1902 Giovanni Capellini.

Elenco dei Soci per l'anno 1903

S. A. R. Luigi di Savoia Duca degli Abruzzi
Acclamato socio onorario per deliberazione unanime nell'adunanza generale del 16 settembre 1900 in Acqui.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).

Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.

2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1° marzo 1885).

Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.

3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).

Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell'adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.

4. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).

Fu uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale di Taormina il 2 ottobre 1891.

5. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno.

È uno dei tre fondatori della Società, e venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale di Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

1884.[1] *Bargagli* cav. *Piero.* Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.
1881. *Bombicci* prof. comm. *Luigi.* R. Università. Bologna.
1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino.* Via de' Pinti, 51. Firenze.
1900. *Dainelli* dott. *Giotto.* Via La Marmora, 12. Firenze.
1901. *De Dorlodot* chan. prof. *Henri.* Université catholique. Louvain (Belgio).
1881. *Delaire* ing. chev. *Alexis.* Boulevard St. Germain, 135. Paris.
1890. *Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico, 12. Milano.
1899. *Del-Zanna* dott. *Pietro.* Poggibonsi (Siena).
1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio,* Direttore della miniera di Monteponi. Iglesias.
1881. 10 *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny.* University. Cambridge (Inghilterra).
1890. *Johnston-Lavis* dr. *Henry.* Beaulieu (Alpes Maritimes, Francia).
1884. *Levat* ing. *David.* Rue de Printemps, 9. Paris.
1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander.* Piazza d'Azeglio, 7. Firenze.
1881. *Mattirolo* ing. *Ettore.* R. Ufficio geologico. Roma.
1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo.* Scuola politecnica. Zurigo.
1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico.* Via dell'Indipendenza, 54. Bologna.
1882. *Paulucci* marchesa *Marianna.* Villa Novoli. Firenze.
1881. *Pélagaud* doct. *Elisée.* Château de la Pinède, Antibe (Alpes Maritimes, Francia).
1895. *Rosselli* ing. *Emanuele.* Via del Fosso, 1. Livorno.
1882. 20 *Silvani* dott. *Enrico.* Via Garibaldi, 4. Bologna.
1886. *Stephanescu* prof. *Gregorio.* Universität. Bukarest (Rumania).
1882. 22 *Türcke* ing. *John.* Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Soci ordinari.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni.* R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Airaghi* dott. *Carlo.* Magenta (Robecco sul Naviglio).
1899. *Aldinio* prof. *Pasquale.* R. Scuola normale. Lagonegro (Basilicata).

[1] Primo anno di associazione.

1891. *Ambrosioni* sac. dott. *Michelangelo*. Chignolo d'Isola (Bergamo).
1903. *Ammann* ing. *Federigo*. Abbadia S. Salvatore (Siena).
1892. *Angelelli* ing. *Ettore*. Via Bonella, 9. Roma.
1899. *Anselmo* ing. *Michele*. R. Ufficio minerario. Piazza Garibaldi, 10. Napoli.
1886. *Antonelli* dott. don *Giuseppe*. Via del Biscione, 90. Roma.
1898. *Antonelli-Giordani Giuseppe*. Corso Umberto I, 307. Roma.
1896. 10 *Arcangeli* prof. *Giovanni*. R. Orto botanico. Pisa.
1903. *Arzelà* prof. cav. *Cesare*. R. Università. Bologna.
1902. *Audenino* prof. *Lodovico*. R. Liceo. Chieri (Torino).
1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Baratta* dott. *Mario*. Voghera (Pavia).
1903. *Bargellini* prof. *Mariano*. La Finaia presso Empoli (Firenze).
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1901. *Bellini* dott. *Raffaele*. R. Museo geologico, Palazzo Carignano. Torino.
1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via S. Stefano, 43. Bologna.
1897. *Bettoni* dott. *Andrea*. Piazza Museo, 6. Brescia.
1885. 20 *Biagi* prof. *Giuseppe*. R. Scuola tecnica. Spezia.
1900. *Bianchi* prof. *Aristide*. R. Liceo. Chieri (Torino).
1898. *Biblioteca civica*. Bergamo.
1892. *Bonarelli* prof. conte *Guido*. Gubbio (Umbria).
1885. *Bonetti* prof. don *Filippo*. Via della Pigna 6. Roma.
1902. *Bonomini* rev. *Giovanni*. Memmo (Brescia).
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma*. Viale Po, 10. Roma.
1882. *Botti* avv. comm. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.
1893. *Botto Micca* dott. prof. *Luigi*. R Scuola tecnica. Ventimiglia.
1901. 30 *Bozzotti* dott. *Gaetano*. Via S. Celso, 13. Milano.
1897. *Brambilla* prof. don *Giovanni*. Arciprete. Cingia dei Botti (Cremona).
1885. *Brugnatelli* dott. prof. *Luigi* Museo mineralogico, R Università. Pavia.
1884. *Bruno* prof. cav. *Carlo*. R. Istituto tecnico. Mondovì.
1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.
1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. Liceo. Brescia.

1897. *Caetani* (dei principi) don *Gelasio*. Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.

1898. *Caffi* dott. sac. *Enrico*. Piazza Cavour, 10. Bergamo.

1883. *Canavari* prof. *Mario*. Museo geologico, R. Università. Pisa.

1881. *Capacci* ing. cav. *Celso*. Via Valfonda, 7. Firenze.

1899. 40 *Capeder* prof. *Giuseppe*. R. Scuola normale femminile. Potenza.

1903. *Cappelli Giovanni Battista*. Via del Babuino, 55 pp. Roma.

1892. *Carapezza* ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.

1883. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.

1896. *Carmignani* ing. *Giovanni*. Pisa.

1896. *Carruccio* prof. *Antonio*. R. Università. Roma.

1896. *Castoldi* ing. *Alberto*, deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Cagliari).

1882. *Cattaneo* ing. comm. *Roberto*. Via Ospedale, 51. Torino.

1890. *Cermenati* dott. *Mario*. Via Cavour, 238. Roma.

1895. *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.

1896. 50 *Cettolini* prof. cav. *Sante*. R. Scuola d'enologia. Cagliari.

1887. *Charlon* ing. *E*. Rue Pierre Duprèt, 25. Marsiglia.

1900. *Checchia-Rispoli* dott. *Giuseppe*. Museo geologico, R. Università. Roma.

1901. *Chiabrera* dott. conte *Cesare*. Acqui.

1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*, senatore del Regno. Siena.

1903. *Ciampi* ing. *Adolfo*. Castelnuovo Valdarno (Arezzo).

1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).

1886. *Clerici* ing. prof. *Enrico*. Via del Boccaccio, 21. Roma.

1883. *Cocconi* prof. comm. *Girolamo*. R. Università. Bologna.

1899. *Colomba* dott. *Luigi*. R. Museo Mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.

1895. 60 *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).

1902. *Corio* prof. *Francesco*. R. Istituto Tecnico, Spezia.

1895 *Corsi* ing. *Arnaldo*. Via Valfonda, 34. Firenze.

1881. *Cortese* ing. *Emilio*. Corso Firenze, 25. Genova.

1890. *Corti* dott. *Benedetto*. R. Collegio Rotondi. Gorla Minore (Milano).

1895. *Crema* ing. dott. *Camillo*. R. Ufficio Geologico. Roma.

1895. *D'Achiardi* dott. *Giovanni*. R. Museo mineralogico. Pisa.

1902. *Dal Lago* dott. *Domenico*. Valdagno (Vicenza).
1899. *Dal Piaz* dott. *Giorgio*. Museo geologico, R. Università. Padova.
1900. *D'Anna* ing. cav. *Salvatore*. Ufficio speciale del genio civile per la sistemazinne del Tevere. Roma.
1898. 70 *Dannenberg* doct. *Arturo*, Prof. an der kgl. technische Hochschule. Aachen (Prussia renana).
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1883. *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. R. Liceo Balbo. Casale (Piemonte).
1891. *De Angelis d'Ossat* dott. cav. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1893. *Deecke* prof. *Wilhelm*. Universität. Greifswald (Prussia).
1881. *De Ferrari* ing. cav. *Paolo Emilio*. Capo del distretto minerario. Bologna.
1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo, 128. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Corso Garibaldi, 39. Spoleto.
1900. *Del Campana* dott. *Domenico*. R. Museo geologico. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1881. 80 *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus, 119. Lisbona.
1886. *Dell'Erba* ing. prof. *Luigi*. R. Scuola Applicazione Ingegneri. Napoli.
1892. *De Lorenzo* prof. *Giuseppe*. Museo mineralogico, R. Università. Napoli.
1881. *Del Prato* dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
1900. *De Marchi* dott. *Marco*. Borgonuovo, 23. Milano.
1882. *Demarchi* ing. comm. *Lamberto*. Via Napoli, 65. Roma.
1895. *De Pian* ing. cav. *Luigi*. Laurium (Grecia).
1892. *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Via Massena 34. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1899. 90 *De Stefano* dott. *Giuseppe*. Via Aschenz. Reggio Calabria.
1881. *Dewalque* prof. off. *Gustave*. Rue de la Paix, 17. Liège.
1883. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* dott. cav. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. R. Ufficio minerario. Caltanissetta.

1903. *Eliotipia Calzolari e Ferrario.* Viale Monforte, 14. Milano.
1901. *Etna* cav. *Silvio*, tenente colonnello 5.° regg.° Alpini. Milano
1896. *Fabani* don *Carlo.* Valle di Morbegno (Sondrio).
1893. *Fabbrini* dott. prof. *Emilio.* Corso Garibaldi, 39. Lucca.
1902. *Fantappiè* dott. prof. *Liberto.* Via Mazzini, 4. Viterbo.
1898. 100 *Fatichi* cav. not. *Nemesio.* Borgo degli Albizi, 9. Firenze.
1900. *Filippi* dott. *Domenico.* Camerino (Marche).
1894. *Fino* prof. *Vincenzo.* Via Arsenale, 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo.* R. Scuola normale femminile L. Bassi. Bologna.
1901. *Forma Ernesto.* R. Museo geologico, Palazzo Carignano, Torino.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo.* Via Lame, 24. Bologna.
1892. *Franchi* ing. *Secondo.* R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale.* Corso Vittorio Emanuele, 386. Napoli.
1902. *Frassetto* dott. *Fabio.* R. Museo Geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1890. *Fucini* dott. *Alberto.* R. Museo geologico. Pisa.
1898. 110 *Galdieri* dott. *Agostino.* Via Stella, 94. Napoli.
1891. *Galli* prof. cav. don *Ignazio*, direttore dell'Osservatorio fisico-meteorologico. Velletri.
1882. *Gemmellaro* prof. comm. *Gaetano Giorgio.* Senatore del Regno. R. Università. Palermo.
1895. *Giacomelli* dott. *Pietro.* S. Giovanni Bianco (Bergamo).
1891. *Gianotti* dott. *Giovanni.* R. Scuola normale. Pavia.
1902. *Giattini Giovanni Battista.* Cingoli (Macerata).
1903. *Gortani Michele.* Tolmezzo (Udine).
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano.* Via Galliera, 14. Bologna.
1892. *Greco* dott. *Benedetto.* R. Liceo. Cuneo.
1899. *Hassert* doct. *Kurt.* Universität. Bismakstrasse, 30. Köln am Rhein (Germania).
1881. 120 *Issel* prof. comm. *Arturo.* Via Gropallo, 3. Genova.
1881. *Jervis* prof. cav. *Guglielmo.* Via Principe Tommaso, 30. Torino.
1883. *Lais* sac. prof. *Giuseppe.* Vicolo del Malpasso, 11. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe.* Via Cernaia, 24. Torino.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste.* Via Nazionale, 96. Roma.
1896. *Levi* dott. *Gustavo.* R. Scuola tecnica. Soresina (Cremona).

1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro*. Via dell'Anima, 30. Roma.
1895. *Luzj* dott. march. *Gian Francesco*. S. Severino Marche (Macerata).
1900. *Maglio* dott. *Carlo*. Piazza Borromeo, 4. Pavia.
1900. 130 *Mallet* ing. *Jacques*. 8, Grande rue Mi-Carême. St. Etienne (Francia).
1899. *Manasse* dott. *Ernesto*. Museo mineralogico, R. Università. Pisa.
1899. *Maravelli* dott. *Giuseppe*. Cagli (Pesaro).
1895. *Marengo* ing. *Paolo*. Direttore miniere Boccheggiano (Grosseto).
1903. *Margerie* (*de*) prof. *Emmanuel*. Rue de Grenelle, 132. Paris.
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. Museo civico. Milano.
1900. *Mariani* dott. *Giuditta*. Viale stazione. Sondrio.
1899. *Mariani* dott. *Mario*. Camerino (Macerata).
1894. *Marinelli* prof. *Olinto*. R. Istituto Studi Superiori. Firenze.
1900. *Martelli* dott. *Alessandro*. Vinci (Firenze).
1896. 140 *Martone* prof. *Michele*. R. Istituto tecnico. Messina.
1892. *Matteucci* prof. *Vittorio*. Museo geologico, R. Università. Napoli.
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio*. Via S. Susanna, 9. Roma.
1881. *Meli* ing. prof. *Romolo*. Via del Teatro Valle, 51. Roma.
1883. *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1899. *Merciai* dott. *Giuseppe*. Via della Faggiola, 3. Pisa.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1895. *Mezzena* ing. *Elvino*. Miniera di Montevecchio, Guspini (Cagliari).
1897. *Millosevich* dott. *Federico*. R. Liceo. Benevento.
1903. *Monaci Pietro*. Manciano per Saturnia (Grosseto).
1900. 150 *Monti* dott. *Achille*. Via Carlo Sacchi, 2. Pavia.
1899. *Monticolo* ing. *Attilio*. R. Ufficio minerario. Vicenza.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Moretti* ing. *Guido*. Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto*. Orto botanico, R. Università. Bologna.
1887. *Moschetti* ing. *Claudio*. Ufficio d'Arte. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. Museo geologico, R. Università. Modena.

1897. *Nelli* dott. *Bindo*. Via Fra Bartolomeo, 17. Firenze.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1881. *Nicolis* cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. 160 *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1901. *Olivetti* dott. *Bonaiuto*. Via Madama Cristina, 33. Torino.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1902. *Oppenheim* dott. *Paolo*. Charlottenburg.
1901. *Pagani* dott. *Umberto*. R. Scuola normale femminile. Potenza (Calabria).
1899. *Pampaloni* dott. *Luigi*. Via Lamarmora, 6 bis. Firenze.
1881. *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1999. *Pasquali* cav. *Alfred*. Cairo (Egitto).
1992. *Patroni* dott. *Carlo*. Via Sacramento a Foria, Palazzo Schisa. Napoli.
1881. 170 *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. R. Ispettorato delle Miniere. Via S. Susanna, 9. Roma.
1899. *Pelloux* capitano. *Alberto*. Villa Caterina. Bodighera.
1893. *Peola* dott. prof. *Paolo*. R. Liceo. Aosta.
1903. *Perrone* cav. *Eugenio*, Via Cola di Rienzo, 133. Roma.
1902. *Piana* cav. *Giuseppe*. Badìa Polesine.
1901. *Picasso* ing. prof. *Vittorio Emanuele*. Via Arcivescovado, 1. Torino.
1891. *Platania-Platania* dott. prof. *Gaetano*. R. Liceo. Acireale.
1899. *Pompei* ing. *Augusto*. R. Ufficio minerario. Iglesias.
1895. *Porro* ing. *Cesare*. Carate Lario (Como).
1898. *Portis* prof. comm. *Alessandro*. Museo geologico, R. Università. Roma.
1902. 180 *Preda* prof. *Agilulfo*. R. Liceo. Via duca di Genova, 7. Spezia.
1091. *Prever* dott. *Pietro*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1983. *Ragnini* cav. dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Merulana, 130. Roma.
1903. *Raimondi* ing. *Luigi*. Miniere solfuree Trezza. Cesena.
1899. *Reichenbach* ing. *Arno*. Scafa di S. Valentino (Chieti).
1900. *Repossi* dott. *Emilio*. Via Pindemonte, 1. Milano.
1901. *Ricci* dott. *Arnaldo*. R. Scuola Tecnica. Susa.
1896. *Ricciardelli* dott. *Mario*. Sansevero (Foggia).

1886. *Ricciardi* prof. *Leonardo*. Convitto nazionale V. E., Napoli.
1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.
1885. 190 *Ristori* dott. prof. *Giuseppe*. R. Museo paleontologico. Piazza S. Marco. Firenze.
1883. *Riva Palazzi* tenente generale *Giovanni*. Comandante del 2° corpo d'armata Firenze.
1898. *Roccati* dott. *Alessandro*. R. Museo mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.
1890. *Roncalli* dott. conte *Alessandro*. Bergamo (alta Città).
1903. *Rosati* dott. *Aristide*. R. Università, Museo mineralogico. Roma.
1893. *Rossi* dott. *Guido*. Via del Colosseo, 29. Roma.
1892. *Rovereto* march. *Gaetano*. Via Caffaro, 25. Genova.
1892. *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (Como).
1885. *Sacco* prof. *Federico*. R. Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri. Torino.
1881. *Salmojraghi* ing. prof. *Francesco*. Piazza Castello, 17. Milano.
1895. 200 *Salomon* doct. *Wilhelm*. Universität. Heidelberg (Baden).
1898. *Samengo* avv. *Franc. Saverio*. Lungro (Cosenza).
1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Costantinopoli, 19. Napoli.
1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*. Senatore del Regno. Imola.
1902. *Segattini* dott. *Paolo*. Pastrengo (Verona)
1881. *Segrè* ing. cav. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.
1900. *Seguenza Luigi* fu *Giuseppe*. Messina.
1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.
1883. *Simonelli* dott. prof. *Vittorio*. Museo geologico, R. Università. Parma.
1901. *Small* prof. *James*, direttore del Victoria College. Jaffna (Ceylan).
1881. 210 *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Museo mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.
1896. *Spirek* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).
1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via Nazionale, 114. Roma.
1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.

1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.
1898. *Tacconi* dott. *Emilio*. Museo geologico, R. Università. Pavia.
1896. *Tagiuri* dott. *Clemente Corrado*. Via Roma, 34. Livorno.
1903. *Taglierini* prof. *Paolo*. R. Liceo. Palermo.
1881. *Taramelli* prof. cav. *Torquato*. R. Università. Pavia.
1891. 220 *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.
1883. *Tellini* dott. prof. *Achille*. R. Istituto tecnico. Udine.
1881. *Tenore* ing. prof. *Gaetano*. Via S. Gregorio Armeno, 41. Napoli.
1881. *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Via Rasella, 155. Roma.
1889. *Toldo* dott. prof. *Giovanni*. R. Liceo. Fermo.
1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.
1898. *Tonini* dott. *Lorenzo*. Seravezza (Lucca).
1883. *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli, 13. Firenze.
1890. *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.
1901. *Trentanove* dott. *Giorgio Morando*. Luco di Mugello (Borgo S. Lorenzo, Firenze).
1882. 230 *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via dei Prefetti, 46. Roma.
1896. *Ugolini* dott. *Pietro Riccardo*. Museo geologico, R. Università. Pisa.
1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Via Alessandro Volta, 30. Firenze.
1899. *Vergé* ing. *Alessandro*. Tocco Casauria (Chieti).
1882. *Verri* colonnello comm. *Antonio*. Via Aureliana, 53. Roma.
1898. *Viglino* ing. *Alberto*. Stabilimento elettro-meccanico S. Anna alle Paludi. Napoli.
1893. *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. R. Istituto agrario sperimentale. Perugia.
1903. *Viola* ing. *Carlo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Virgilio* dott. prof. *Francesco*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Ufficio geologico. Roma.
1902. 240 *Zamara* nob. colonnello *Giuseppe*. Corso C. Alberto, 23. Brescia.
1881. 241 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

Elenco dei cambi (1)

Italia.

Catania. — *R. Accademia Gioenia di scienze, lettere,* ecc.
a). Atti [anno LXIX, 1892-93].
b). Bollettino delle sedute [fasc. XXX, 1892].

Roma. — *R. Accademia dei Lincei.*
a). Rendiconti della classe di sc. fis. mat. e nat. [serie 3ª, vol. VII, 1882].
b). Rendiconti delle sedute solenni [1892].

id. — *R. Comitato geologico d'Italia.*
a). Bollettino [vol. I, 1870].
b). Mem. descritt. della carta geol. d'Italia [vol. I, 1886].
c). Mem. per servire alla descr. della carta geol. d'Italia [vol. I, 1871].
d). Carte geologiche diverse.

id. — *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.*
a). Pubblicazioni varie.

id. — *Società geografica italiana.*
a). Bollettino [serie 2ª, vol. VII, 1882].
b). Memorie [vol. V, 1895].

Id. — *Società Ingegneri ed Architetti.*
a). Bullettino [anno I, 1893].
b). Memorie [anno I, 1886].

Austria-Ungheria.

Budapest. — *K. Ungarische Geologische Anstalt.*
a). Mittheilungen aus dem Jahrbuche [Bd. I, 1872].
b). Jahresbericht [1883].
c). Földtani Közlöny [Köt. XV, 1885].
d). Pubblicazioni diverse.

Cracovia. — *Académie des sciences (Akad. d. Wissenschaften).*
a). Bulletin international (Anzeiger) [1889].

(1) Di ogni pubblicazione è indicato da qual volume od anno comincia la serie posseduta dalla nostra Società.

Iglò. *Magyarországi Kárpátegyesület. (Ungarischer Karpathen-Verein).*
a) Jahrbuch [vol. XVII, 1890].
Wien. — *K. k. Geologische Reichsanstalt.*
a). Verhandlungen [Jahrg. 1880].
b). Jahrbuch [Bd. XXX, 1880].
id. — *K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.*
a). Annalen [Bd. I, 1886].
id. — *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients.* [Bd. XI].

Belgio.

Bruxelles. — *Société Royale malacologique de Belgique.*
a). Annales [vol. XVI, 1881].
id. — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.*
a). Bulletin [vol. I, 1887].
Liège — *Société géologique de Belgique.*
a). Annales [vol. IX, 1881].

Francia.

Bordeaux. — *Société Linnéenne de Bordeaux.*
a). Actes [vol. XXXVI, 1882].
Paris. — *Société de Spéléologie.*
a) Bulletin (Spelunca) [t. I, 1895].
id. — *Société géologique de France.*
a). Bulletin [ser. 3ª, vol. X, 1881].

Germania.

Berlino. — *Deutsche geologische Gesellschaft*
a). Zeitschrift [Bd. 35, 1883].
id. — *K. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.*
a). Jahrbuch [Bd. I, 1880].
Bonn. — *Niederrheinische Gesellschaft.*
a). Sitzungsberichte [1895].
b). Verhandlungen (d. naturhistorischen Vereins) [LIII, 1896].
Freiburg — *Naturforschende Gesellschaft.*
a). Berichte [Bd. IV, 1888].

Gran Bretagna.

Dublino — *Royal Dublin Society.*
a). Scientific proceedings [N. S., vol. IV, 1885]
b). Scient. transactions [ser. II, vol. III, 1885].
Edinburgo. — *Edinburgh Geological Society.*
a). Transactions [vol. VII, 1894].
Londra. — *Geological Society.*
a). Quarterly Journal [vol. XXXVIII, n° 149, 1882].
b). Geological literature [n° 1, 1894].

Portogallo.

Lisbona. — *Direcção dos trabalhos geologicos.*
a). Communicações [t. I, 1883].
b). Mémoires [alcune].

Rumenia.

Bukarest. — *Biuroulu geologicŭ.*
a). Anuarulŭ [vol. I, 1882; serie chiusa].
id. — *Museulu de Geologiă și de Paleontologia.*
a). Anuarulŭ [anno 1894].

Russia.

Helsingfors. — *Commission géologique de Finlande.*
a). Bulletin [n° 6, 1897]
Novo-Alexandria — *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie* [vol. I, 1896].
Pietroburgo. — *Comité géologique.*
a). Bulletin [t. I, 1882].
b). Mémoires [vol I, 1883].
c). Bibliothèque géologique de la Russie [t. VI, 1885].
d). Travaux de la section géologique du Cabinet de sa Majesté [vol. I, 1895].
id. — *Russische K. Mineralogische Gesellschaft.*
a). Verhandlungen [Bd. 32, 1896].
b). Materialien zur Geologie Russland [Bd. 18, 1897].

Pietroburgo. — *Société Impériale des Naturalistes.*
a). Comptes rendus des séances [vol. XXVI, 1885].
b). Travaux de la section de Géologie et de Minéralogie. [vol. XIX, 1888].

Svezia.

Stoccolma. — *Geologiska föreningen i Stockholm.*
a). Förhandlingar [Bd. XII, 1890].
Upsala. — *Geological Institution of the University of Upsala.*
a). Bulletin [vol. I, 1892].

Africa.

Cape Town. — *Geological Commission Departement of Agricolture.*
a). Annual report [1°, 1896].

America.

Baltimore — *Maryland Geological Survey.*
a). Reports [vol. I, 1897].
Buenos-Ayres — *Instituto geografico Argentino.*
a). Boletin [t. X, 1889].
Messico. — *Instituto geológico de México.*
a). Boletin [num. 12, 1889].
Montevideo — *Museo Nacional.*
a). Anales [t. I, 1894].
Parà — *Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia.*
a). Boletim [vol. I, 1896].
Rochester (New-York). — *Geological Society of America.*
a). Bulletin [vol. I, 1890].
Washington — *Geological Society of Washington.*
a). Presidential address [1896].
id. — *United States Geological Survey.*
a). Bulletin [n° 34, 1883].
b). Annual reports [sixth ann. 1884].
c). Monographs [vol. I, 1882].
d). Mineral resources [anni 1886-1893: interrotto].
Wisconsin. — *University of Wisconsin.*
a). Bulletin - science series - [vol. I, 1894].

Asia.

Calcutta. — *Geological Survey of India.*
a). Memoirs [vol. IV, 1865].
b). Palaeontologia indica [ser. 1ª, vol I].
c). Records [vol. I-XXX, serie interrotta].
d). Pubblicazioni diverse.

Australia.

Melbourne. — *Australasian Institute of Mining Engineers.*
a). Transactions [vol. IV, 1897].
b). Proceedings [anno 1898].
id. — *Royal Society of Victoria.*
a). Transactions [vol. I, 1888].
b). Proceedings [vol I, n. s., 1889].
Sydney. — *Geological Survey of New South Wales*
a). Records [vol. IV, 1894].
b). Memoirs [1894].
c). Annual report [1894].
d). Mineral Resources [n° 1, 1898].

NB. — I cambi sottonotati non ebbero ancora principio.

La Plata — *Museo de la Plata.*
Melbourne. — *Geological Society of Australasia.*
Montréal — *Geological Survey of Canada.*

INAUGURAZIONE DELL'ANNO 1903

Cari Colleghi
Cari e venerati Maestri

Ho il dovere urgente di dare una spiegazione; sento il bisogno di rivolgervi una preghiera: eppereiò rompo l'abitudine di attendere l'apertura della riunione invernale, per porgervi grazie; tanto più che la massima parte di voi le riceverebbe ancora più tardi, col Bollettino che porterà il resoconto di quell'adunanza. In questa maniera sarà risparmiato agl'intervenuti l'ascoltare la disadorna mia prosa, e ne guadagnerà lo svolgimento delle dotte loro comunicazioni.

Comincio con ricordi di anni passati. È vizio naturale, quando s'invecchia, il vantare uomini e cose *temporis acti.* L'antico Nestore, alzatosi in mezzo ai Condottieri Argivi per placare le ire prorompenti di Agamennone e di Achille, incominciava l'orazione:

con più forti io vissi
di voi più forti, nè fui loro a sdegno,
Eroi che mai più non vedrò.

E ricordava di avere avuto amici Ceneo, Essadio, Piritoo, Polifemo, Driante, Teseo, che tra terrestri eroi cresceau gagliardi.

Non richiamo memorie tanto lontane come poteva fare il Condottiero de' Pilii, il quale aveva veduto scendere sotterra la prima e la seconda età, e regnava sulla terza: mi volto indietro appena poco, dove la vista di molti di voi ancora arriva, e fisso l'occhio al giorno 3 settembre 1883.

Numerosa e geniale rappresentanza, della Società nostra e di Fabriano, era riunita a colazione al Ponte della Rossa; al piede delle grandiose rupi liasiche, che l'Esino ha tagliate, per sboccare dalla massa apenninica nella pendice adriatica. Stava con noi, e sventuratamente per l'ultima volta, Quintino Sella. Già, nella visita alle Cartiere, eravamo rimasti entusiasti dal

vedere come, con povero rigagnolo, fosse animata tanto fiorente industria: a dimostrare che i popoli intelligenti e forti non abbisognano, per prosperare, che la natura sia loro prodiga eccessivamente di favori. Naturalmente molti discorsi, sopratutto coi Signori Fabrianesi, si aggiravano sulla qualità eccellente della carta prodotta dai loro opifici; ed il collega Gustavo Uzielli, lamentando che il nostro Bollettino fosse stampato su carta di poca consistenza, accennò l'idea di adoperare quella di Fabriano. Il Sella argutamente rispose: tra qualche anno, quanti di noi rimpiangeranno che la carta del Bollettino è anche troppo buona!

Da quel giorno ad oggi stanno per passare 20 anni. Ricco contributo scientifico è stato accumulato in più di 20 volumi del Bollettino. Affine di facilitarvi le ricerche, la Società deliberava che ne fossero raccolti e sistemati gl'indici; e recentemente è uscito questo lavoro, eseguito dal collega Neviani colla sua abituale accuratezza. In quella raccolta vedo il mio nome figurare per 29 pubblicazioni, contenenti osservazioni originali. Sommati con queste altri scritti stampati altrove, tenuto conto delle difficoltà opposte alla cultura di tale scienza dalle occupazioni e dalle vicende della mia posizione sociale, dovrei provare un qualche sentimento di orgoglio.

Invece, nel rileggere raccolti in quell'elenco i titoli della mia produzione, ho sentito come fosse saggio quel che Quintino Sella ci disse al Ponte della Rossa. Quanto avrei piacere oggi che i fogli, sui quali sono stampate tante pagine da me scritte, ritornassero stracci! Appena qualche lumicino lontano lontano, come quelli che a noi bambini favoleggiavano apparire ai cavalieri perduti in mezzo alle foreste nell'oscurità della notte, rappresenta deboli barlumi di verità tra le tenebre dense degli errori!

Quante volte, vagando per la campagna nelle passeggiate solitarie, mi viene alla mente il grido angoscioso col quale Giuseppe Giusti descriveva a Gino Capponi

quel forte palpito inquieto
di quei che, acceso alla beltà del vero,
un raggio se ne sente nel pensiero,
e ognor lo segue e non lo giunge mai.

Quante volte anche io

del passato l'orme ricalcando
da mille spine un fior misero colgo!
Sdegnoso dell'error, d'error macchiato,
or mi sento coi pochi alto levato,
ora giù caddi e vaneggiai col volgo!

Non è no affettazione di modestia: pur troppo è coscienza di errori commessi, e ve lo dimostro, citando i principali tra quelli conosciuti; chi sa quanti ne esciranno fuori in avvenire. Errori nella stratigrafia mesozoica, per avere posti gli scisti selciosi del Titonico nel Lias superiore; errori nella stratigrafia eocenica, per avere riferite alla Creta alcune formazioni con ofioliti dell' Eocene superiore; errori negli apprezzamenti sulle trasformazioni idrografiche nelle conche di Rieti e Terni. Errore nell'avere compreso, a pagina 64 del volume XII del Bollettino, nelle pozzolane rosse tipiche del Vulcano Laziale alcuni giacimenti, i quali piuttosto sono da riferire alle pozzolane scure sottostanti al tufo giallo da costruzione; che, come avvertiva nella pagina 122 del volume XVII del Bollettino, in qualche luogo prendono parzialmente una tinta violacea. Con tutta probabilità errore nell'avere supposto il monte Venere, che sorge nel cratere di Vico, come un frammento del cono vulcanico, anzichè come un cono eruttivo interno: nessuno, di quanti prima o poi ha studiato quel vulcano, conviene nella mia idea. Può darsi che sia eziandio un errore l'ipotesi, che alcuni tufi dei Vulcani Tirreni siano generati da eruzioni fangose. Certo quella ipotesi è avversata con potenti ragioni da valenti vulcanologi: ma d'altra parte non mi sembra che siano riusciti ancora a sostituirne una, che spieghi esaurientemente tanti quesiti presentati da alcune delle formazioni tufacee; ho letto che recentemente il collega Mercalli, parlando delle eruzioni del Vulcano Pelé, ammette che un vulcano a fuoco possa dare in certe circostanze prodotti fangosi, e soggiunge essere le osservazioni che ha riferite « molto interessanti per chiarire l'origine di certi tufi vulcanici assai compatti e molto ricchi d'inclusi, come sono talune varietà del peperino dei monti Laziali e del Viterbese ». Perciò credo che

su questo punto ci sia ancora qualche cosa da studiare. Quando sarò riuscito a precisare altre osservazioni, pro o contro che siano, le riferirò con eguale indifferenza, come feci nelle pagine 121, 122 del volume XVII del Bollettino.

Nello sconforto della triste rassegna di errori, provo qualche sollievo col ricordare, che, quando ho conosciuto lo sbaglio, non solo mi sono affrettato a confessarlo, ma ho dichiarato altresì lealmente da quale studio letto, da quale consiglio avuto è derivata la correzione. Nella pagina ultima degli *Studi geologici sulle conche di Terni e Rieti* potete leggere che, accettando le giuste osservazioni dei Commissari, i quali avevano riferito sullo scritto alla R. Accademia de' Lincei, rettificava le vedute circa le trasformazioni idrografiche esposte nel volume I del nostro Bollettino. Nel volume III potete vedere che corressi l'errore nelle formazioni mesozoiche, accettando il consiglio verbale del collega Canavari. Nel volume XXVI dei Rendiconti del R. Istituto Lombardo potete leggere che corressi l'errore nelle formazioni eoceniche, in seguito alla lettura della Monografia compilata dal collega De Ferrari sulle miniere del monte Amiata. Vi dico sinceramente che sono più soddisfatto di queste correzioni, che di qualche nuova scoperta, perchè mi segnano vittorie sul vizioso amor proprio. Ora si litiga un po' col collega Lotti sul Miocene umbro, in cui pure presi vari errori: speriamo che le nostre liti non ne intrighino di più la matassa.

Quasi non bastasse ad angustiare un pover'uomo, che ha speso la vita nella ricerca affannosa del vero, il rimorso d'aver finito col predicare l'errore, s'aggiunge ad affliggerlo l'assillo di critici talora poco cortesi, non sempre attenti quanto bisogna nei sunti. A volte si permettono persino di rimproverare forte pretesi errori, senza prendersi l'incomodo di dimostrarli tali. A me è accaduto di vedere contradetta un'idea, la quale si può dire che combaciava con quella del contradittore. Come si spiegano fenomeni tali di allucinazione? Non rimesterò altri casi che mi sono capitati di critiche inesatte; bensì è necessario che ne racconti uno, perchè contiene la spiegazione da darvi accennata al principio del discorso: spiegazione doverosa, acciò non

abbiate ad arrossire troppo della ignoranza del Presidente da voi eletto per quest'anno.

L'anno 1900 esciva il volume sul *Vulcano Laziale*, compilato dall'ingegnere Venturino Sabatini. A pagina 69 e seguenti del volume leggesi: che i tufi laziali sono nella gran maggioranza leucititici — che, siccome le leuciti non mancano mai, e sono in grande abbondanza, se eccezionalmente i tufi contengono felspato, devono essere classificati come leucotefritici — che il tufo giallo litoide mostra abbondanti leuciti ed eccezionalmente del felspato. *Dunque io concludo che, colle cognizioni di oggi, quel tufo si potrebbe dividere in leucititico e leucotefritico.* Nella carta geologica del vulcano è posto semplicemente tra i tufi leucititici, ed è distinto col nome di *tufo giallo litoide.*

A pagina 68 del volume medesimo leggo: che un tempo si ritenevano trachitici i tufi con trachiti e pomici; basaltici quelli privi di tali elementi acidi, e perciò ritenuti più basici — che allora le leuciti si mettevano tra i basalti, e quindi era giusta la denominazione di tufi basaltici per quelli derivati da magmi leucititici. Poichè nella *descrizione della Carta geologica della Campagna romana,* pubblicata dal R. Ufficio Geologico l'anno 1889, sono esclusi dal distretto del Vulcano Laziale i tufi pomicei e trachitici, *io concludo che i tufi gialli litoidi avrebbero potuto in quel tempo essere chiamati giustamente anche tufi basaltici, invece che tufi leucititici;* o meglio *basaltici leucitici.*

Nella *descrizione* citata *della Carta geologica della Campagna romana,* per la qualità delle rocce che interessa la quistione, si legge la classifica: *Tufi basaltici e leucitici litoidi.* Su quali caratteri era fatta la distinzione tra i basaltici ed i leucitici? Non apparendomi altre ragioni, mi cadde in mente che il criterio fosse stato la struttura colonnare, la quale si vede in alcuni luoghi, pel motivo che tale struttura porta anche il nome di basaltica. Giusta o no che sia stata — racconto semplicemente: non difendo, nè scuso — mi fermai a quella supposizione; e dovendo far conoscere le ragioni per cui aveva creduto chiamare la roccia *tufo giallo da costruzione*, scrissi nella annotazione a pagina 65 del volume XII del Bollettino:

Nella carta del R. Ufficio Geologico questi tufi sono riuniti a quelli inferiori del segmento orientale col titolo di *Tufi basaltici e leucitici*

litoidi — ...... Su tale argomento devo far considerare che le osservazioni non mi permettevano di qualificarla (la roccia) come tufo basaltico, perchè solo per eccezione ho trovato che si presenta con struttura colonnare; nè come tufo litoide, brecciforme, leucitico, perchè questi caratteri sono comuni a tutti i tufi del Vulcano Laziale che presentano qualche coesione......

Ecco quali commenti trovo per questa annotazione nelle pagine 67, 68 della Monografia sul *Vulcano Laziale:* « Il col. Verri... fa un appunto all'Ufficio Geologico per avere diviso i tufi in *basaltici e trachitici,* poichè in tutte le sue escursioni nel Lazio egli non vide che solo per eccezione tufi con struttura colonnare, e da ciò deduce la non esistenza di tufi basaltici ». Spiegata la differenza coi trachitici, segue: « la struttura colonnare, che il Verri vorrebbe adoperare come mezzo di diagnosi dei tufi basaltici, non è criterio accettabile ».

E nello scorso decembre, in un libello dove il vero difetta — come facilmente potete rilevare leggendo nel volume XIX del Bollettino le pagine da 376 a 380; nel volume XXI le pagine XXXV, 411, 412 — l'ingegnere Sabatini scrive: « Pel signor Verri, che dà lezioni con tanta sufficienza, non sarà male ricordare l'epoca in cui credeva di darle anche a' miei predecessori in questo stesso Ufficio, facendo loro l'appunto di avere chiamato tufi basaltici dei tufi che presentavano solo per eccezione la struttura colonnare! Questa peregrina notizia (altro che svista!) si legge stampata nel Bollettino della Società geologica, alla pagina 65 dell'anno 1893. Ed è con questi criteri dell'altro mondo che nel bello Italo Paese, s'improvvisa, assai spesso, la geologia delle regioni eruttive! »

Mancando qui ogni elemento, per far riconoscere che fu barattata la parola *leucitici* colla parola *trachitici;* per far costruire i tre sillogismi che ho premessi, quale impressione può lasciare nel lettore questo brano del libello? Pure al Congresso internazionale di Parigi l'ing. Sabatini m'attribuì, riguardo al sollevamento dei monti Prenestini e Lepini, opinioni che sarebbe ridicolo professare; anche allora in conseguenza del baratto di frasi, fatto nella pag. 54 del suo libro. Nella pagina 380 del volume XIX del nostro Bollettino m'era limitato ad avvertire, che nelle pagine 54, 67, 68 del volume del *Vulcano Laziale*, per *svista*,

erano combattute opinioni differenti da quelle da me espresse; ritenendo sicuro che l'autore avrebbe approfittato della prima occasione, per rettificare lealmente la da me chiamata svista. Forzato adesso, mio malgrado, a narrare nei dettagli le cose come stanno, lascio che altri dia a simile maniera di critica quel nome che crederà più proprio — e faccio punto, per elevare il discorso negli spazi sereni degli ammaestramenti, che interessa ritrarre dallo spiacevole incidente.

Sembra a me che sia indispensabile anzitutto promuovere provvedimenti adatti, acciò sia evitato che intemperanze dissennate, malintesi, maligne insinuazioni possano far nascere malumori e dissidi deplorabilissimi — cosa anche tentata nel libello — tra due classi di cultori della scienza geologica: ambedue altamente benemerite, e tutte e due contenenti persone in ogni aspetto rispettabilissime. Era mio obbligo di richiamare subito l'attenzione del Presidente in carica sulla necessità di tali provvedimenti; nè, date le qualità eminenti del personaggio che presiedeva nell'anno scorso la nostra Società, poteva dirigere meglio le rimostranze.

Ma questo non basta, ed è ancora necessaria qualche altra cosa, che dirò con rude franchezza soldatesca, facendovi seguire la preghiera, la quale ho premesso che sento il bisogno di rivolgervi.

Gli errori medesimi, purchè siano un tentativo, sono un bene: servono essi di occasione perchè altri pensi sul medesimo soggetto, e combattendo l'errore lo rischiari. Questi aurei pensieri scriveva Pietro Verri in uno degli articoli del giornale *Il Caffè*, ai quali noi vecchi dobbiamo l'educazione, che ha portato il risorgimento italiano.

Il pensiero enunciato dal filosofo milanese era *combattere l'errore*, non malmenare la persona cadutavi, specialmente se caduta nel tentativo di cercare il vero. Invece cosa si fa qualche volta nelle recenzioni bibliografiche, che accompagnano gli studi scientifici?

Appena uno s'accorge, che chi ha scritto precedentemente sulla materia non ha notata qualche osservazione conforme a lui pare vedere; ha emesso qualche apprezzamento, ha formulata

qualche ipotesi diversamente dalla propria conclusione, grida alto che quello scrittore ha sbagliato. Ma chi lo autorizza a sentenziare errore la differenza tra le sue vedute e le precedenti? Al pubblico spassionato spetta giudicare, non a chi è parte nella contesa. Quando lo studioso si trova in casi consimili, ha il dovere di portare al tribunale della opinione pubblica la recenzione sincera e scrupolosa — ed anche meglio il passo originale — dello scritto, nel quale sono esposte cose in cui non crede convenire; dimostrare con ragioni le vedute che egli crede sostituire. Tanto più allorchè si tratta di sostituire ipotesi, che una nuova scoperta può far cadere a terra: come succede il più delle volte nelle ricerche scientifiche. Nessuno gli toglierà la gloria d'avere mostrato il vero, se a tale sarà arrivato; se anche la sua ipotesi sarà destinata a cadere, gli resterà il merito del tentativo. Invece, quando abbia tenuto, verso chi lo ha precesso nell'arduo cammino, maniere cattedratiche, se egli commette altri errori, il peso di questi sarà per lui molto più grave. Peggio poi se, dalla discussione imparziale, risulterà l'errore dalla parte sua, e la ragione dove egli pretendeva mostrare l'errore.

Quando, chi è parte interessata, si atteggia a sentenziare da giudice cade facilmente in brutti difetti, anche senza avvedersene. È facile che gli sfuggano parole ed espressioni sconvenienti; appassionato dalla sua idea, è facile che non esponga in modo esatto le altrui opinioni ed osservazioni sul soggetto. Potrà essere scusato colui che, nella difesa contro un attacco fattogli in modo irritante, si lasci scorrere dalla penna qualche motto che punga, senza però eccedere nella misura: non ha scusa la mancanza di cortesia contro un autore che ha scritto precedentemente sull'argomento, e specialmente quando nemmeno poteva sognare che fosse al mondo colui, il quale poi se ne occupa. Meno poi è scusabile quest'ultimo, perchè ha il vantaggio di utilizzare le cognizioni precedenti sulla materia; di approfittare del progresso scientifico generale, pel quale ognor più è reso agevole riconoscere gli errori del passato, evitarne di nuovi.

Accade peggio nelle belle lettere, quando pedanti profondono un sacco di lustrature sul nome dell'autore del libro che anatomizzano, salvo poi ad accanirsi per lacerarne l'opera. Credono

con quelle lustrature di innalzare un piedistallo, da sopra al quale appaia la grandezza del loro intelletto; non s'accorgono che, sopra quel piedistallo, risalta quanto grande sia la meschinità d'una volgare ipocrisia.

Non pongo nella categoria delle critiche quelle nevrotiche diatribe, che messe al torchio non spremono una stilla di dottrina utile, mentre offendono chi le riceve, colla pretensione che perda il tempo per dare retta a pettegolezzi insulsi ed indecenti. Prodotti tali vanno raccomandati alle cure sollecite di quelli, che il Vocabolario del Fanfani pone nella voce « Spazzaturaio ».

Non ripeterò le parole che scrissi nella pagina 412 del volume XXI sui doveri della critica intelligente e coscienziosa, perchè là si tratta d'un caso del tutto speciale, del quale non credo mai possibile la ripetizione.

Io, che da questo seggio predico le massime sante, sono tanto puro di colpa, da avere il diritto di scagliare la pietra contro chi ha peccato? Non lo sento. A voi il giudicarmi; ma, qualunque ne sia il pronunziato, cui mi sottometto incondizionatamente, non resto dal rivolgervi la preghiera: che, nelle comunicazioni di cui crederete onorare il nostro Bollettino, la parte polemica sia contenuta nella chiara esposizione dei fatti; la quale dia modo al lettore di formarsi un criterio esatto della quistione. Lasciato a lui il giudizio delle controversie, sarà tanto più sicuro e profittevole per la scienza, quanto meno suggestionato dalle passioni dei contendenti.

Chiestavi scusa di questo sermone, motivato dalla circostanza d'uno spiacevole incidente, passo a rendervi grazie della splendida votazione, colla quale credeste portare ad un seggio, sinora tanto degnamente occupato da scienziati eminenti, me di loro immensamente minore; me, cui era già soverchio l'onore di essere inscritto nella vostra Società. Io devo interpetrare la vostra votazione non come attribuita a meriti scientifici; sì bene alla venerazione che ho sempre professata verso i cultori della scienza, all'amore grande e disinteressato che sento per essa: tanto che, desideroso fossero illustrati i terreni della mia Provincia, non contento del contributo che poteva portarvi, ognora

ho invitati studiosi a visitarla, e favorite il più possibile le loro ricerche.

Dovete contare che per un anno vi sia interregno nei Presidenti di scienza, e contentarvi per quest'anno di un Presidente amministrativo, o come si dice di affari. Porrò tutto l'impegno nell'occuparmi di questi, coll'aiuto valevole dei colleghi componenti il Consiglio e l'Ufficio di Presidenza.

La Società nostra, sorta nel 1881 per iniziativa di Quintino Sella, Felice Giordano, Giovanni Capellini; la quale vanta nei suoi registri Antonio Stoppani, Giuseppe Meneghini, Giuseppe Seguenza, Pellegrino Strobel, ed altri il cui nome è rimasto inciso con caratteri imperituri nel tempio glorioso della scienza — taccio delle illustrazioni viventi, aborrente da ogni più lontana forma di adulazione — è povera. Questa povertà è suo grande onore, ma non depone pur troppo in favore della educazione intellettuale del nostro Paese. È dura verità, che un caso penoso mi costringe dire. La bandiera della scienza innalzata da quegl'insigni sventola sempre con gloria: vecchi fermi, giovani baldi le furono e saranno sempre presidio; ma la Società non ha ancora neanche una sede decente per tenere la sua biblioteca, il suo archivio. Vive del tenue tributo pagato da numero non grande di soci; e questi, dopo avere fatto a tutte loro spese studi — dai quali sarà accresciuta la somma delle conoscenze acquisite nella cultura generale, a beneficio del vivere civile — per giunta devono essi anche sottostare spesso a spese non piccole di stampa, per far conoscere i risultati ottenuti dallo studio fatto! Perchè le entrate della Società non sono sufficienti neppure a pubblicare la sua produzione scientifica. Una volta dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio avevamo il piccolo sussidio di 500 lire, onde aiutare le spese di stampa: in un momento delle così dette economie, anche quell'aiuto ci fu tolto. Eppure si tratta di studi che interessano strettamente l'agricoltura, l'ingegneria, l'igiene. Eppure potrei dimostrare a chiunque, che io soltanto, mercè quel che ho imparato nel vostro contatto, ho fatto risparmiare allo Stato qualche centinaio di mila lire. Condizione tale di cose non è, ripeto, onorevole pel Paese nostro; e bisogna insistere pel suo decoro che vi sia provveduto, pur volendo essere modesti nei desideri.

Chi non conosce a fondo la situazione delle cose può osservare, che lo Stato spende già per mantenere un Istituto incaricato di studiare la geologia italiana. A chiarire equivoci preciso il pensiero su una quistione, la quale fu, è, e sarà oggetto di dibattiti anche appassionati.

Potete leggere la cronaca delle vicende del R. Istituto geologico, nell'articolo scritto l'anno 1891 dal collega Cermenati per la *Rassegna delle scienze geologiche in Italia.* Adesso l'Istituto comprende un Ufficio ed un Comitato. L'Ufficio dipende da uno degli Ispettori del Corpo delle miniere; vi sono addetti Ingegneri del detto Corpo ed un Paleontologo; è provveduto di gabinetti per studi chimici e petrografici. Incarico dell'Ufficio è il rilevamento della Carta geologica d'Italia. Al Comitato spetta la sorveglianza ed alta direzione scientifica del lavoro. È costituito da otto Scienziati eletti dal Ministero, dai due Ispettori del Corpo delle miniere, dal Direttore del R. Istituto geografico, e dal Presidente della nostra Società.

Composto l'Ufficio con personale al servizio dello Stato, il lavoro può procedere senza distrazioni e con metodo. La cultura del personale, componente il R. Corpo delle miniere, lo rende adatto al disimpegno dell'incarico. Si potrebbe disputare teoricamente, se sia conveniente che non si trovi nell'Ufficio alcuno dei cultori liberi della scienza, i quali abbiano date prove di valentìa in lavori simili. Ma, prendendo le cose dal lato pratico, devesi anche riflettere, che le Amministrazioni pubbliche hanno bisogno che sia stabilito in modo fisso l'organico loro, e con quadri sufficientemente larghi, per provvedere da un momento all'altro ad impreviste contingenze. Negli addetti all'Ufficio geologico, il Corpo delle miniere ha come una riserva, pel suo importante servizio principale.

Il rilevamento della Carta geologica non è una operazione meccanica, come quello della Carta topografica; nel quale basta l'esattezza di disegnare le forme esterne del terreno. Il rilievo geologico deve rappresentare la storia della terra, desumendola dalle rocce che ne formano la crosta: rocce diverse per composizione non solo da tempo a tempo, ma da luogo a luogo in uno stesso spazio cronologico. Ne scenderà d'acqua al mare, prima che le ricerche scientifiche abbiano detta l'ultima parola,

per risolvere i problemi che presenta un tale studio! Una Carta geologica, oltre alle spese non piccole pel suo rilevamento, costa assai per la stampa; ed un errore che vi succeda manda a male migliaia di lire.

Per esservisi dedicati a scopo d'insegnamento, ovvero di ricerche minerarie; od anche per puro scopo filosofico di comprendere la natura delle cose, molti sono i cultori della scienza geologica, ed al fino accorgimento di Quintino Sella non poteva sfuggire di quanto aiuto sarebbero questi volontari, pel lavoro dell' Istituto ufficiale. Nella occasione del Congresso internazionale di Bologna, con felice ispirazione pensò di associarli, bensì lasciando loro libertà completa di movimenti e di vedute. Questi esploratori irregolari avrebbero portata economia ragguardevole nel rilevamento della Carta geologica, dando una prima rotta al campo delle ricerche, chiarendo colle discussioni i punti oscuri; le loro cadute in errori avrebbero risparmiate cadute nel manipolo ufficiale, con che esso avrebbe conservato maggiore autorevolezza e sarebbe diminuito il pericolo di spese perdute. Le loro produzioni, che escivano sparse su cento periodici, sarebbero concentrate in apposito Bollettino, con facilità di seguire i progressi della scienza. La Società avrebbe affratellati i cultori liberi e quelli ufficiali, facilitando i modi di conoscersi e di aiutarsi reciprocamente: con che i cultori liberi avrebbero trovato agevolmente notizie, dati, per le applicazioni della geologia; della quale potrebbero meglio diffondere nozioni tra le genti, coll'attrattiva dei vantaggi che reca. È da tenere presente, che iniziatori della Società furono il Sella, il Giordano, propugnatori ambedue delle basi fondamentali dell' Istituto geologico, ed il secondo Ispettore nel Corpo delle miniere.

Sono passati quasi 22 anni. Nella Società, oltre ai cultori professionali della geologia, sono inscritti medici, agricoltori, ufficiali dell'esercito, ingegneri civili; parecchi di questi volontari hanno portato nella diffusione della scienza opera molto notevole: nomino tra loro in modo speciale, per l'importanza dei risultati, il collega Segrè, il quale ha fatto toccare con mano quanto interessino le cognizioni geologiche nella costruzione e nel mantenimento delle ferrovie. Il fine di vedere raccolta la produzione scientifica ha pure raggiunti risultati abbastanza

buoni, ma sono lontani da quelli che sarebbero desiderabili. D'altronde quando, per causa della ristrettezza delle entrate sociali, gli studiosi devono attendere la pubblicazione dei loro lavori per mesi e mesi; devono non poche volte rimetterci eziandio di borsa, è ammirevole la costanza del loro amore per la Società. A me sembra adunque che, eziandio *nell'interesse economico dello Stato*, sarebbe conveniente che fosse migliorata la condizione delle cose; tanto più che non è concesso di inserire comunicazioni nel Bollettino dell' Istituto a chi non vi appartiene. Molti milioni si sprecano con risparmi fatti a casaccio, il cui nome proprio sarebbe lesinerie.

La Società è rappresentata nel Comitato geologico dal suo Presidente in carica; sicchè esso per un anno partecipa ai lavori, eppoi è messo fuori. Assolutamente non trovo questo serio, e mostrerei ben poca stima per l' intelligenza di chicchessia leggerà queste righe, se mi perdessi a dirne le ragioni. Crederei più decoroso ed anche più utile che, quando la Società ha onorato un collega della fiducia di presiederla, una volta che tale requisito lo rende meritevole di far parte del consesso, il quale ha l' incarico della sorveglianza ed alta direzione del rilevamento della Carta geologica italiana, quegli seguitasse ad appartenervi. Con ciò verrebbe a costituirsi, in quel consesso, anche una categoria di membri eletta dal voto del corpo intero dei cultori della scienza: col vantaggio di avere maggiore forza disponibile pel lavoro, di alleggerire alquanto la tinta ufficiale, che dà sempre, nelle istituzioni scientifiche, qualche ombra; la quale riforma nemmeno importerebbe gravame di spesa allo Stato. Ho vinta a fatica l'esitanza di toccare questo tasto, perchè l' idea può essere imputata ad ambizione: ma infine non m' è parso degno tacere, pel timore di giudizi personali sfavorevoli, cose che ho la convinzione siano giuste e buone. I frutti di certe idee sono più lenti a venire di quelli, che si aspettano da alberi di cui si piantano i semi: il vecchio agricoltore non mette i semi degli alberi col fine di raccogliere esso il frutto, sì bene di migliorare il campo affinchè ne godano i figli, i nepoti.

Mi propongo in altra circostanza dimostrare alla gente, dettagliatamente, quali vantaggi arrecano le discipline geologiche,

adducendo ad esempio pratico quelli, che per opera vostra hanno portato finora; dimostrare che quegli, il quale esamina pazientemente il guscio di una conchiglietta fossile, gli angoli formati dalle faccette d'un cristallo, è altrettanto benemerito all'umanità di colui, il quale insegna il processo per la ricerca dei minerali metalliferi, addita il modo di provvedere acqua a terre riarse, dà le indicazioni per aprire nelle viscere delle masse alpine le vie, che migliorano le relazioni tra i popoli. Sicchè, in quanto ci concerne, appaia la giustezza delle massime dettate da Pietro Verri: ogni scoperta di verità è un bene; un bene che talvolta produce le felici conseguenze con immediata azione, talvolta le produce con una lunga ed insensibile — tutte le scienze hanno intima e delicata connessione tra loro; una catena con minutissimi anelli unisce le cognizioni tutte, per modo che non è possibile che una nazione sia perfezionata in un arte o scienza qualunque, essendo nella ignoranza di un'altra — la distinzione di scienze utili e di scienze non utili è una chimera, venutaci dai tempi dell'antica barbarie, e contrastata da ogni sana ragione — di qualunque genere siano le verità, sono sempre utili agli uomini, e per lo meno sono gloriose a quella nazione in cui più se ne scoprono. Auguro alla nostra Società che, allora, io abbia ragione di sostituire espressioni di grato ringraziamento alle parole amare, le quali oggi non ho potuto tenere in petto.

Per secondare il desiderio espressomi da varii Soci, ho preso ad esaminare il modo di fare, nell'Adunanza estiva, escursioni nelle adiacenze di Siena e nel monte Amiata. Accenno per ora che ho speranza di riuscirvi, e renderle proficue pei vostri studi, colla cooperazione illuminata del R. Ufficio geologico, e degli altri scienziati valenti, che hanno studiato quei luoghi; colla cooperazione illuminata ed ospitale del collega senese Marchese Chigi Senatore del Regno, e dei Direttori delle Miniere locali; colla tradizionale gentilezza di ospitalità della città di Siena e delle popolazioni della Montagna Amiatina: la quale gentilezza di ospitalità già ebbe occasione di manifestarsi nel 1870, quando visitarono quei luoghi i Naturalisti Italiani. Aggiungo che oso sperare di avere il concorso del R. Istituto geografico, per provvedere le cartine dei luoghi da visitare.

Se la stagione lo permettesse, amerei che, nella occasione dell'Adunanza invernale, si potesse fare una visita al Vulcano Cimino: visita che sarebbe interessante anche in relazione alla escursione al Vulcano Amiatino, stante la somiglianza delle produzioni di quei due vulcani.

Cogli augurii pel nuovo anno, gradite intanto i miei più cordiali saluti.

Roma, 1° gennaio 1903.

Il Presidente
A. Verri.

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE INVERNALE

tenuta in Roma il 21 febbraio 1903

Presidenza VERRI.

La seduta è aperta alle ore 10.15 nella sala della Biblioteca del R. Ufficio Geologico, gentilmente concessa.

Sono presenti, oltre il presidente VERRI, il vice-presidente MELI; i consiglieri BALDACCI, DE STEFANI, DI STEFANO, PELLATI; il tesoriere STATUTI; l'archivista NEVIANI; i soci AICHINO, ANGELELLI, CHECCHIA-RISPOLI, CORTESE, DEMARCHI, FRANCHI, LATTES, MATTIROLO, MAZZUOLI, NICOLIS, NOVARESE, PORTIS, SEGATTINI, STELLA, VIOLA, ZEZI ed il segretario CLERICI.

Scusano la loro assenza: i consiglieri BASSANI, CACCIAMALI, PARONA; i soci ANSELMO, CAPELLINI, CREMA, DE ANGELIS, PLATANIA e ROSATI.

Assistono alla seduta Sir Archibald Geikie ed il prof. Emmanuel de Margerie.

Il PRESIDENTE dichiara aperta la seduta e presenta la Società geologica a Sir Archibald Geikie, il quale ha voluto gradire l'invito di assistere alla riunione. Soggiunge che assicurato del di lui intervento, scrisse al prof. Capellini, invitandolo a venire a presiedere l'Assemblea, affinchè fosse più degnamente celebrata la presenza dell'illustre scienziato. Avendo il prof. Capellini risposto di non poter venire, di scusarlo presso il caro ed illustre Amico ed i Colleghi, il PRESIDENTE prega Sir Archibald Geikie a gradire i maggiori ringraziamenti per avere onorato colla sua presenza la riunione; e di voler partecipare le espressioni della più grande simpatia della Società geologica italiana verso i Colleghi del suo nobile Paese.

Applausi.

Dopo ciò il Presidente rivolge il saluto al sig. Emm. de Margerie, il quale, essendo di passaggio in Roma, ha pur esso voluto presenziare l'Adunanza; aggiunge eguale preghiera a riguardo dei Colleghi di Francia, ed i ringraziamenti per avere così distinto cultore delle dottrine geologiche chiesto di essere inscritto nella Società geologica italiana.

Applausi.

Si danno per letti i verbali delle adunanze tenute in Spezia nel settembre 1902 e pubblicati nel 3° fasc., vol. XXI del Bollettino, e, non essendovi osservazioni il Presidente li dichiara approvati.

Il Presidente annuncia la perdita dolorosa dei soci: prof. Antonio D'Achiardi e avv. Guido Praga. Soggiunge, che saputo che il 18 gennaio doveva farsi in Pisa una commemorazione per il prof. D'Achiardi, scrisse al prof. Canavari pregandolo di rappresentarvi la Società geologica; e nel tempo stesso pregandolo d'un cenno necrologico dell'illustre defunto, con unita la bibliografia dei di lui scritti, per inserirlo nel Bollettino.

Rivolge anche preghiera ai conoscenti dell'avv. Praga, per un cenno necrologico, sicchè nel Bollettino si conservino le testimonianze del nostro affetto alla memoria dei cari estinti.

Si partecipano le dimissioni presentate dai soci: Bosco, Broggi, Foldi, Gnocchi, Schaffer, Serafini, Traverso, e la radiazione di quattro soci. L'Assemblea ne prende atto.

Il Presidente informa che nell'ufficio di vice-segretario pel 1903 il Consiglio ha confermato l'ing. Crema e nominato il dott. Rosati e che in riguardo al concorso al premio Molon (il cui tema fu pubblicato a pag. LXIII, vol. XXI) il Consiglio ha stabilito l'ammontare del premio a L. 2000. Sono ammessi al concorso lavori manoscritti oppure stampati, ma non pubblicati prima del 10 settembre 1902, ed i lavori devono pervenire alla Società non più tardi del 31 marzo 1905.

Il Segretario legge le proposte di nuovi soci:

Prof. Mariano Bargellini a La Finaia presso Empoli (Firenze), proposto dai soci De Angelis e Lotti.

Giovanni Battista Cappelli a Roma, proposto dai soci De Angelis e Portis.

Michele Gortani a Tolmezzo (Udine), proposto dai soci Vinassa e Clerici.

Prof. Emmanuel de Margerie a Parigi, proposto dai soci Mattirolo e Zaccagna.

Pietro Monaci a Manciano (Grosseto), proposto dai soci De Angelis e Verri.

Cav. Eugenio Perrone a Roma, proposto dai soci Mazzuoli e Verri.

Ing. Luigi Raimondi a Cesena, proposto dai soci Niccoli e Gozzi.

L'Assemblea approva ad unanimità.

Presidente. — Nei primi di gennaio fu inviata ai soci questa circolare:

« *Egregio Collega,*

» La prego d'inviare a questo Ufficio di Presidenza i titoli
» delle pubblicazioni, che la S. V. abbia avuto occasione di fare
» su soggetti di Geologia applicata, scrivendoli nell'annesso elen-
» co, colla indicazione del quando e dove sono state stampate ».

Ora vi spiegherò il motivo che m'indusse ad inviarla, e vi presenterò le proposte che i risultati di quella circolare mi suggeriscono.

Costretto, dalle occupazioni e dalle vicende della vita, alla privazione di biblioteche, gabinetti, musei, non mi avrebbe potuto venire in mente di inscrivermi tra i cultori delle dottrine geologiche per puro gusto della scienza: in quanto che a me sarebbe stato impossibile, non solamente di portare avanti un qualche studio, ma neppure di seguire quelli altrui. In condizioni tali, null'altro poteva eccitarmi fuorchè il vantaggio, che era convinto dovesse venire dalle conoscenze geologiche all'esercizio della professione d'ingegnere e di militare.

Chiamato dal vostro voto a presiedere per quest'anno la Società, era naturale pertanto che, per adempierne i doveri, cercassi le risorse nel campo delle applicazioni; e, sino dal primo momento, pensassi ad informare i miei atti a criterio tale. La circolare del 1° gennaio mirava appunto a procurarmi notizie, per dimostrare al pubblico l'utilità pratica degli studi geologici, nel discorso che è obbligo fare nella occasione della Adunanza estiva.

La ricchezza del materiale raccolto negli Elenchi che i soci mi hanno favorito, gli eccitamenti contenuti in lettere colle quali molti hanno avuto la compiacenza di accompagnare i loro Elenchi, mi hanno fatto pensare che sarebbe opportuno riassumere quegli Elenchi, e rendere tale bibliografia di pubblica ragione. Tanto più che la massima parte di quegli scritti sono ora noti appena in circoli ristretti, perchè generalmente si tratta di studi fatti per uso di Amministrazioni, ed anche di privati.

Gli statuti di molte società geologiche straniere si propongono per scopo non solamente lo studio della Geologia in generale, ma ben anche quello de' suoi rapporti colle arti industriali e l'agricoltura. Anzi alcuni statuti pongono questo come fine principale.

Considerazioni simili mi consigliano pertanto di proporvi la inserzione degli elenchi ricevuti — convenientemente ordinata — nel volume del Bollettino di quest'anno. La quale pubblicazione potrebbe poi venire seguitata nei Bollettini degli anni venturi.

L'inserzione d'un indice bibliografico di specie tale, avrebbe il vantaggio di mostrare alla gente l'utilità degli studi geologici; di far conoscere al pubblico i nomi di coloro che si dedicano alle applicazioni economiche di questi studi, e quali sono i rami speciali dagli uni o dagli altri trattati, per norma di quelli che avessero bisogno di ricorrervi, onde risolvere problemi, pei quali sia necessario il soccorso delle conoscenze geologiche. È molto probabile che ciò abbia a produrre qualche bene anche alla Società nostra, facendola meglio conoscere al pubblico.

Non posso dare alla proposta il carattere di compilare una bibliografia completa degli scritti su temi di geologia applicata. Almeno per ora, sarebbe ciò assai difficile e per la ricerca dei dati, e pur troppo per difetto di mezzi necessari alla pubbli-

cazione. I soci viventi hanno modo di notificare i loro prodotti; per i defunti si procurerà di fare ricerche negli indici che riepilogano le loro opere, ed alle eventuali ommissioni potrebbe essere provveduto in seguito, qualora si adotti la proposta, come la ho formulata. Resterebbero fuori gli studi dei cultori viventi della scienza geologica che non appartengono alla Società. Da taluno ho inteso accennare alla convenienza d'inserire anche gli studi di questi: ma devo obbiettare le difficoltà di procurarsi i dati, e che non mi sembra opportuno che la Società abbia ad interessarsi e spendere per procurare forse anche eventuali guadagni a coloro, i quali, per pura loro volontà, si rifiutano di appartenervi. Anzi sono d'avviso che temperamento tale concorrerebbe ad indurli ad inscriversi nella famiglia rappresentata dalla Società.

Siccome una bibliografia come questa importerebbe qualche foglio di stampa del Bollettino, a scapito delle contribuzioni scientifiche presentate dai soci: siccome, colle nostre non larghe entrate, i soci sono costretti a pagare del proprio la stampa delle loro comunicazioni quando il fondo inscritto al relativo capitolo è esaurito, non mi prenderei l'arbitrio di effettuare la mia idea, per quanto la ritenga giusta e buona, senza approvazione. Perciò vi prego di esprimere in proposito il vostro pensiero ed il vostro voto.

Aichino. — È d'opinione che, colla esclusione dei cultori della geologia che non fanno parte della Società, la bibliografia resterà monca, e non risponderà allo scopo di far conoscere al pubblico in tutta la sua estensione la utilità degli studi geologici. Un elenco come è proposto può essere accettato come opera d'una persona, ma non figurare quale opera della Società. Quindi il Presidente, se crede farlo, può intestarlo col suo nome, senza bisogno che chieda l'approvazione all'Assemblea.

De Stefani e Pellati. — Esprimono avviso analogo.

Portis. — Vorrebbe estesa la proposta del Presidente nel senso di affidare a qualcuno l'incarico di raccogliere le notizie per completare la bibliografia.

Mazzuoli. — Conviene nella proposta del Presidente, come esso l'ha presentata.

PRESIDENTE. — Dichiara che non potrebbe accettare l'emendamento dei soci Aichino, De Stefani, Pellati, pel motivo che, oltre alle ragioni che ha esposte, per attuare in pratica la loro idea ci sarebbe la difficoltà grandissima di raccogliere i dati su pubblicazioni, le quali spesso sono note solamente in circoli ristretti di Comuni, di Provincie, ecc. Insiste per avere l'approvazione dell'Assemblea se credesi opportuna la inserzione nel Bollettino della bibliografia proposta; ma non ha difficoltà d'intestarla a suo nome, e che l'approvazione dell'Assemblea sia limitata ad una prima compilazione coi dati forniti dai soci nel Bollettino dell'anno in corso, senza impegnare il voto in riguardo al modo come si crederà proseguirla negli anni venturi.

Messa ai voti la proposta in tali termini, è approvata.

Il tesoriere STATUTI presenta i bilanci consuntivi per l'anno 1902 e preventivi per il 1903 e li riassume come segue:

Bilancio preventivo della Società. Anno 1903.

Entrate.		Spese.	
1. Tasse sociali . . .	L. 3 300 —	1. Stampa del Bollettino.	L. 3 000 —
2. Interessi del legato Molon	» 340 —	2. Contribuzione per tavole ed altre illustrazioni . . .	» 600 —
3. Interessi diversi. .	» 700 —	3. Spese del Presidente	» 30 —
4. Vendita bollettini .	» 180 —	4. Distribuzione del Bollettino ed altre spese postali . .	» 350 —
		5. Spese di cancelleria, circolari, marche da bollo, ecc. . .	» 140 —
		6. Tassa di manomorta	» 30 —
		7. Rimborso spese di viaggi al Segretario e Tesoriere .	» 160 —
		8. Per aiuti al Segretario e Tesoriere.	» 130 —
		9. Spese diverse eventuali	» 80 —
Totale entrate	L. 4 520 —	Totale spese	L. 4 520 —

Bilancio preventivo dell'Amministrazione del legato Molon. Anno 1903.

Entrate.		Spese.	
1. Cassa al 1° gennaio 1903 . . . L.	1198,77	1. Tassa di manomorta. L.	32 —
2. Interessi del legato Molon. . . . . »	680 —	2. Residuo attivo al 31 dicembre 1903. »	1 846,77
Totale L.	1 878,77	Totale L.	1 878,77

Bilancio consuntivo della Società. Anno 1902.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1902 . . . . . . L.	6 022.75
Spese » » . . . . . . »	5 206,19
Eccedenza entrate L.	816,56
Cassa al 1° gennaio 1902 . . . . »	5 789,57
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1903 . . . . L.	6 606,13

Bilancio consuntivo dell'Amministrazione del legato Molon. Anno 1902.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1902 . . . . . . L.	680 —
Spese » » . . . . . . »	32 —
Eccedenza entrate L.	648 —
Cassa al 1° gennaio 1902 . . . . »	550,77
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1903 . . . . L.	1 198,77

Presidente. — Il Consiglio vi propone le seguenti varianti nel preventivo pel 1903: aumento di 100 lire al fondo per sussidi alle tavole. considerato che le esposizioni dei nostri studi riescono oscure quando non possono essere corredate da disegni illustrativi: un aumento nell'articolo delle spese postali, pel quale è risultato deficiente l'assegno fatto nell'anno passato, causa la spesa rilevante che importa la spedizione del Bollettino. La somma portata in aumento ai due capitoli accennati viene diminuita nel capitolo delle spese di stampa, il quale da 3400 lire, come era stabilito l'anno scorso, si riduce a 3000 lire. Nondi-

meno tale diminuzione non va a scapito della stampa del Bollettino, perchè l'anno scorso si dovè far fronte con quell'assegno anche alla spesa dell'Appendice, contenente i Prospetti ed Indici del ventennio dal 1882 al 1901.

Dopo ciò i bilanci preventivi vengono approvati: i consuntivi saranno trasmessi alla Commissione pel Bilancio.

Si procede alla votazione per la elezione dei commissari pel Bilancio. Fungono da scrutatori i soci CHECCHIA e NEVIANI.

Votanti 24.

Eletti i soci:

AICHINO GIOVANNI	con voti	22
CERMENATI MARIO	»	16
RAGNINI ROMOLO	»	14

Ebbero poi maggior voti: ZEZI 11 voti, LATTES 4 voti.

Il PRESIDENTE riferisce che le informazioni raccolte circa la possibilità di fare la riunione estiva in Siena, ed aggiungervi l'escursione nel Monte Amiata, hanno avuto risultato favorevole al desiderio già espresso in passato da vari soci di visitare quei luoghi. Propone pertanto che sia designata Siena per l'Adunanza generale estiva, e nelle escursioni sia compresa la gita al Monte Amiata.

L'Assemblea approva ad unanimità.

Il PRESIDENTE soggiunge che, mancando per quelle regioni carte geologiche, si è rivolto al Direttore del R. Ufficio geologico, pregandolo di permettergli di disegnare le cartine di guida alle gite sui rilevamenti inediti esistenti nel detto Ufficio. In seguito a gentile condiscendenza — per la quale esprime ringraziamenti — ha potuto compilare gli schizzi di carte geologiche della Montagnola Senese e del Monte Amiata, che presenta ai soci. Rimanendo a superare la difficoltà della spesa per la stampa di quelle carte, pensò di scrivere la lettera della quale dà lettura.

A S. E. l'Ispettore Generale del Genio militare.

La Società geologica italiana fa annualmente alcune escursioni, per istruzione dei soci, e per discutere sul luogo punti controversi di os-

servazioni. Le escursioni riescono naturalmente più proficue, quando la Presidenza ha modo di preparare le carte di guida.

Per l'anno in corso, intendendo proporre gite nel territorio di Siena e nel Monte Amiata, mi sono occupato a preparare le cartine di quelle regioni; eppoi mi sono rivolto al R. Istituto geografico militare, onde conoscere quanto ne costerebbe la tiratura. Dalla risposta avuta, risulta che il costo ammonterebbe presso a poco a lire 280 per 550 copie di ciascuna cartina.

La spesa non è di entità tale da costringere, per risparmiarla, a privarsi di tanto considerevole ausilio: nondimeno, colle limitate entrate sociali, costringerebbe a diminuire in proporzione un certo numero di fogli nella stampa del Bollettino, a scapito degli scritti contenenti contributi scientifici originali.

Ad evitare simile inconveniente, sarei anche mosso a pagare del mio quel conto: tanto più che le ragioni della mia Presidenza non sono da attribuire a meriti speciali di scienza, e che per la prima volta questa onorevole carica è coperta da un semplice dilettante. Ma altri riguardi mi farebbero desiderare cosa, che certamente incontrerebbe gradimento assai maggiore presso la Società, per l'effetto morale risultante dalla considerazione, in cui apparirebbe tenuta presso una delle Amministrazioni più importanti dello Stato.

In alcune circostanze ho avuto la fortuna di poter applicare nei lavori le cognizioni geologiche acquistate al contatto dei soci, con vantaggi rilevanti e dal lato economico, e dal lato della buona riuscita. Così in Terni nei lavori di costruzione della R. Fabbrica d'armi; e particolarmente nei lavori per fermare le corrosioni del fiume Nera, da cui erano minacciate le prese della forza motrice della Fabbrica d'armi e di altri grandi stabilimenti — a Taranto nei lavori per la presa dell'acquedotto del R. Arsenale — recentemente, nello studio per la risoluzione del secolare problema delle sorgenti che alimentano il Canale di Sarno.

Per ciò il desiderio che oso esporre sarebbe: che S. E. il Ministro della Guerra autorizzasse il R. Istituto geografico militare ad eseguire le due cartine — delle quali presento i disegni — senza addebitarne la spesa alla Società geologica. Anche il Ministero della Marina si compiacque, nell'anno 1898, favorire simili escursioni, ponendo a disposizione della Società la R. Nave *Europa*.

Affine di non disturbare S. E. il Ministro, pregandolo d'accordarmi udienza intesa a chiedere tale favore; ma soprattutto nell'intento di avere motivo di rivolgere le espressioni di ringraziamento della Società eziandio al Capo dell'Arma alla quale ho ancora l'onore di appartenere — ed alla quale mi auguro sempre di poter rendere ancora qualche servigio — raccomando all'E. V. il patrocinio del desiderio espresso; e presento intanto i miei ringraziamenti particolari: colla speranza di esprimerli poi a nome della Società.

Letta la gentile risposta, colla quale è partecipato che il Ministero della Guerra disporrà presso l'Istituto geografico militare perchè provveda gratuitamente le due cartine, il PRESIDENTE propone alla Società questa deliberazione:

La Società geologica italiana, riunita nell'Assemblea invernale — udite le comunicazioni del Presidente circa il favore a lui fatto riguardo alle Carte di guida per le escursioni progettate nel corrente anno 1903 — considerato il vantaggio che deriva da tale concessione — delibera che siano inseriti, nel verbale della adunanza da pubblicare nel Bollettino, ringraziamenti solenni a S. E. il Marchese Durand de la Penne Ispettore generale del Genio militare, per l'interessamento preso onde fosse accordato il favore suespresso; con preghiera che si compiaccia rendere note a S. E. il Ministro della Guerra le espressioni della di lei gratitudine. Incarica il Presidente della relativa partecipazione.

Applausi.

Il PRESIDENTE aggiunge: Confido nella circostanza che uno scienziato eminente delle dottrine igieniche regge il Ministero di Agricoltura — rami del vivere civile interessati tutti e due strettamente a favorire la diffusione delle conoscenze geologiche — per sperare che, in altra occasione, mi sia dato leggere il carteggio relativo al sussidio per la stampa, e proporre altro voto di ringraziamento. — S. A. R. il Duca degli Abruzzi s'è compiaciuto inviare in dono alla nostra Società le interessantissime pubblicazioni sue e dei valorosi che lo accompagnarono nella memorabile escursione Polare: col gentile pensiero di apporre ai due volumi la dedica autografa. Leggo il telegramma che l'Ufficio di Presidenza ha preparato per esprimere i sentiti ringraziamenti nostri:

« *Ufficiale ordinanza Duca degli Abruzzi — Spezia.*

« Società Geologica Italiana riunita assemblea generale, ricevuti i volumi recanti relazione spedizione polare, riconoscente ringrazia vivamente S. A. R. Duca degli Abruzzi graditissimo dono e conferma sentimenti reverente ossequio.

« *Presidente* ANTONIO VERRI ».

Il Segretario legge l'elenco degli omaggi pervenuti alla Società dal 7 settembre 1902.

Alpi Giulie, rassegna bimestrale della Società Alpina delle Giulie, anno VIII n. 1. 8°. Trieste, 1903.

Associazione Mineraria Sarda: *Resoconti delle riunioni*, 8°. Iglesias, 1902.

— *Memoriale sul disegno di legge sul contratto di lavoro*, 4°. Iglesias, 1903.

Borredon G.: *La legge del sistema planetario o l'armonia del moto dei suoi corpi.* 8°. Napoli, 1902.

— *La luna è la sorgente fisica del freddo.* 8°. Napoli, 1902.

Brunhes J.: *Le travail des eaux courantes: La tactique des tourbillons. I. Ilots granitiques de la première cataracte du Nil. — II. Gorges du versant Nord des Alpes suisses.* 8°. Fribourg, 1902.

Cacciamali G. B.: *Nota preliminare sulla speleologia Bresciana.* 8°. Brescia, 1902.

— *Discorso d'inaugurazione del museo bresciano di storia naturale, con appendice sulla bibliografia geologica bresciana dal 1893 al 1902.* 8°. Brescia, 1903.

Colomba L.: *Sopra una varietà di ptilolite dell'isola Principe Rodolfo.* 8°. Torino, 1902.

— *Sulla presenza della dispersione nei pirosseni giadeitoidi in rapporto colla loro composizione chimica.* 8°. Padova, 1902.

— *Sulla Mohsite della Beaume (alta valle della Dora Riparia).* 8°. Torino, 1902.

Gortani M.: *Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri nell'alta Carnia occidentale.* 4°. Roma, 1902.

Jervis G., *La gloriosa rivelazione intorno alla creazione del mondo.* 8°. Firenze, 1902.

Levat E. D.: *Turkestan et Boukharie.* 8°. Paris, 1902.

Mercalli G., *Notizie vesuviane*, anno 1901. 8°. Modena, 1902.

— *Le antiche eruzioni della montagna Pelée.* 8°. Milano, 1902.

Popoff B., *Ueber Rapakiwi aus Süd-Russland.* 8°. S. Petersburg, 1903.

Ricciardi L.: *Sulla genesi delle bombe quarzose e delle lave vulcaniche.* 8°. Napoli, 1902.

— *Dalle rocce acide alle basiche e loro classificazioni.* 8°. Napoli, 1902.

Seguenza L. fu G.: *Nuovi lembi pliocenici della provincia di Messina.* 8°. Bologna, 1903.

Verri A: *Pel calcolo della portata nei Canali.* 8°. Roma, 1902.

Il Segretario legge l'elenco delle memorie e note presentate per la stampa nel Bollettino, dopo le adunanze di Spezia:

Seguenza L. fu G., *Molluschi poco noti dei terreni terziarii di Messina* (19 settembre 1902).

BELLINI R., *Ancora sulla geologia dell'isola di Capri* (21 settembre 1902).

PAMPALONI L., *Sopra alcuni tronchi silicizzati di Oschiri in Sardegna* (6 ottobre 1902).

SEGRÈ C., *Sulla struttura dei terreni considerata riguardo ai lavori ferroviarii eseguiti dalla Società delle strade ferrate meridionali* (11 novembre 1902).

DAINELLI G., *Sull'attuale ritiro dei ghiacciai del versante italiano del monte Rosa* (5 dicembre 1902).

FLORES E., *Polveri sciroccali e pisoliti meteoriche* (16 gennaio 1903).

DE ANGELIS D'OSSAT G., *Zoantari miocenici dell'Hérault (Francia meridionale)* (17 febbraio 1903).

DE STEFANO GIUS., *Sui batraci urodeli delle fosforiti del Quercy* (21 febbraio 1903).

Id. *Nuovi rettili degli strati a fosfato della Tunisia* (21 febbraio 1903).

NELLI B., *Fossili miocenici del macigno di Porretta* (21 febbraio 1903).

Il socio CHECCHIA-RISPOLI presenta il manoscritto di una sua memoria intitolata: *Nuova contribuzione alla echinofauna del Monte Gargano*, e ne riassume i risultati (1).

Il socio FRANCHI presenta una serie di roccie giadeitiche e giadeitoidi raccolte da lui e dai colleghi Novarese e Stella, nonchè una piccola collezione di strumenti litici preistorici costituiti di analoghe roccie e ne fa oggetto di una comunicazione intitolata: *Sul rinvenimento di nuovi giacimenti di roccie giadeitiche nelle Alpi occidentali e nell'Appennino Ligure* (2). Ad essa fa seguito la comunicazione del socio NOVARESE: *Nuovi giacimenti piemontesi di giadeititi e roccie giadeitoidi* (3).

(1) Pubblicata a pag. 101.
(2) Pubblicata a pag. 130.
(3) Pubblicata a pag. 135.

Il socio STELLA aggiunge altre notizie *a proposito della diffusione delle roccie a giadeite nelle Alpi Occidentali* (1) a complemento delle comunicazioni Franchi e Novarese.

Il socio DE STEFANI comunica alcune notizie sopra *Nuovi fossili delle Alpi Apuane.* Dice che dopo la pubblicazione della sua descrizione geologica delle Alpi Apuane (*Le pieghe delle Alpi Apuane.* Firenze, 1889), ha osservato vari nuovi interessanti fossili nel Trias delle Alpi Apuane. Dalle vallette che scendono nel lato orientale della Pania della Croce traversando anche i calcari grigio–cupi che precedono i calcari ceroidi bianchi, e rosei del Lias, ha trovato erranti frammenti di calcari scuri con *Megalodus.* Gli stessi calcari con *Megalodus* trovansi pure nei conglomeramenti pliocenici di Castiglione provenienti dalla Pania. Questi accennano all'esistenza del *Dachstein* alla base dell'Infralias e sono comparabili ai calcari a *Megalodus* che lo Zaccagna ha indicato nella parte interna dell'ellissoide di Corfino nel prossimo Appennino e a quelli trovati dal Simonelli al Monte di Cetona. La roccia è sempre la stessa, come è identica a quella che si trova nei Monti della Valle dell'Aniene. e perfino a quella che Martelli ha recentemente trovato estesa in Montenegro. L'identica facies si estende dunque dall'Appennino settentrionale al centrale, alla penisola Balcanica, come fra quest'ultimo e l'Appennino centrale avviene nella Creta.

Finalmente da vari anni il dott. Tonini di Seravezza ha donato al Museo di Firenze una lastra tagliata e lisciata di Bardiglio della Cappella sulla quale si notano evidentissime sezioni di grosse *Pseudomelaniae* e d'altri gasteropodi ricordanti, almeno nelle dimensioni, quelli di Esino. Inoltre vi è un ammasso confuso di materie spatizzate e bianche, come il guscio dei gasteropodi, rappresentante una porzione della colonna vertebrale leggermente ricurva, vista di fianco, lunga 45 cent. Vi risaltano circa 12 corpi di vertebre completamente ossificate, assai grosse, piatte o leggermente anficele, più alte (circa 31 mm.) che larghe (24 mm.) con neurapofisi pure ossificate, i cui frammenti di spina dorsale sono lunghi 28 mm. tutti uniti al corpo,

(1) Pubblicata a pag. 141.

come le diapofisi. Alcune sezioni laterali potrebbero rispondere ad arti. Parrebbe in conclusione si potesse trattare d'un *Labyrinthodon* di abbastanza grosse dimensioni.

Come si sa il Bardiglio sta alla parte superiore de' marmi bianchi che posano sopra il grezzone del *Muschelkalk*. L'esistenza de' Sauriani potrebbe accennare al ravvicinamento del Bardiglio coi calcari triassici di Perledo e Varenna.

Il socio De Stefani richiama inoltre l'attenzione dei presenti sopra gli scavi che si fanno a Tor di Quinto presso Roma e che hanno messo nitidamente allo scoperto terreni sui quali erano state contestazioni fra alcuni consoci. Dice esservi notevole la sovrapposizione di strati salmastri a *Cardium Lamarcki*, Reeve, a ghiaie con tufi vulcanici.

Il socio Meli parla di una lapide, esistente in Bagnorea (circondario di Viterbo), murata al di sopra della porta d'ingresso del palazzo comunale, nella quale si fa parola del terremoto ivi avvenuto nell'anno 1695, che riuscì disastroso per quella regione e distrusse Bagnorea e Civita.

Su questo terremoto, che fu certamente il maggiore dei terremoti corocentrici avvenuti nella regione vulsinia, de' quali si abbia notizia, egli possiede nella sua biblioteca una pubblicazione sconosciuta a tutti coloro che si occuparono di bibliografia sismica d'Italia, col titolo: *Nuova e più distinta relatione | Del spaventoso | Terremoto | Successo in Oruieto, in Bagnarea, et altre Città e Luoghi | conuicini nel mese di Giugno M.DC.XCV.* | Rara placchetta in-fol. di due carte, stampata in Orvieto per *Livio Tosini stampator publico M.DC.XCV.*

È una interessante relazione delle scosse risentite nella notte del sabato 11 giugno 1695. La prima scossa avvenne alle 4 di notte; poi se ne ebbero altre successive, tra le quali una fortissima alle 7 del mattino. Vi si fa menzione dei danni prodotti, specialmente in Orvieto e dintorni, non che in Bagnorea. Porano, Castelrubello, Sucano (oggi Sugano), Lubriano, Celleno, Bolsena, Montefiascone, Assisi. La scossa delle ore 7 ant. fu risentita « non senza grande apprensione » anche a Roma.

L'epicentro di questo terremoto fu in Bagnorea (vedasi in Baratta M.. *I terremoti d'Italia. Saggio di storia, geografia e*

bibliografia sismica italiana, Torino, 1901, pag. 182-184 e fig. 12 a pag. 183, ove trovasi segnata la posizione della zona epicentrale e di quella dei danni gravi).

La lapide è dedicata al pontefice Innocenzo XII, per avere inviato un grande e generoso sussidio in danaro alla città, ridotta in ruine, a causa dell'anzidetto terremoto qualificato come assai dannoso *(terraemotus huic civitati die XI Junij MDCXCV nimis perniciosi...).*

Il socio Meli avverte che ha riunito una serie di pubblicazioni nelle quali si fa menzione del terremoto del 1695, che potrebbero servire come appendice bibliografica ad una nota che ha in animo di scrivere su questo argomento e nella quale riporterà il testo della lapide.

Il socio Clerici presenta un campione di farina fossile a diatomee d'acqua dolce affiorante al Borghetto, quasi a livello del lago di Bolsena, sotto una pila di tufi potente almeno 150 m. Tale rinvenimento verrebbe in appoggio alla supposizione che l'area geografica del lago intersechi quella corrispondente ad una distesa lacustre esistita in altri tempi; e completa altri precedenti rinvenimenti. Egli spera nel corso dell'anno di poter licenziare alla stampa la carta diatomeifera della regione Vulsinia. Ma le indicazioni contenute in questa carta, per essere apprezzate al giusto valore, rendono necessario il raffronto con una carta geologica di quella importante regione. E poichè già l'Ufficio geologico ha rilevato accuratamente e tiene esposta nei suoi locali una bella carta geologica, egli esprime il voto che al più presto sia messa a completa disposizione degli studiosi col pubblicarla e prega il Presidente di portare questo voto a nome della Società in seno al R. Comitato geologico.

Non essendovi osservazioni in contrario, il Presidente dice che parteciperà detto voto alla prossima adunanza del R. Comitato geologico.

Essendo esaurito l'ordine del giorno, la seduta è tolta alle 11.45.

Il Segretario
Enrico Clerici.

LA MONTAGNOLA SENESE

Note raccolte dal presidente A. Verri *per guida alle escursioni della Società geologica italiana nell'anno 1903.*

(Con una tavola)

Oltre alle notizie che riassumo in queste note, ci sarebbe molto da dire riguardo alle divergenze circa il modo di considerare taluni problemi geologici, che presenta il territorio Senese: ma, solo ad accennarle, bisognerebbe scrivere un volume. Coloro che, per l'occasione, desiderassero prendere in esame quelle divergenze, possono trarre gli appunti che credano opportuni dagli scritti originali. Il riferire una opinione piuttosto che l'altra, tra quelle manifestate — e per quanto io sappia non ritirate — non deve essere preso nel senso, che intenda proferire giudizio in merito: pel quale giudizio mi mancherebbe competenza. Poichè, per cortesia dell'Ufficio geologico, posso annettere una cartina di guida tratta dai suoi rilevamenti inediti, tanto utile per orientarci nelle escursioni, naturalmente devo esporre nelle spiegazioni i criteri di chi l'ha rilevata.

Mi spiacerebbe se, nonostante le cure poste nella compilazione di queste note e di quelle sul Monte Amiata, avessi ommesso di riferire pensieri originali di scrittori, e non avessi apprezzato ed interpetrato bene il pensiero di quelli citati; più ancora mi spiacerebbe se le inesattezze riguardassero studi di scrittori defunti. Qualora ciò fosse, prego che le corregga quegli che vorrà incaricarsi dei resoconti delle escursioni.

M'è grato ripetere qui, dove ne appare evidente l'utilità, i ringraziamenti a S. E. il Marchese Durand de la Penne, Ispettore generale del Genio militare, pel favore speciale ottenuto mercè il di lui patrocinio da S. E. il Ministro della Guerra, percui m'è dato unire alle note descrittive delle escursioni da fare nell'anno le cartine geologiche, senza che la Società sia obbligata a spese. Le quali avrebbero costretto a diminuire le

pagine del Bollettino, con scapito delle comunicazioni contenenti osservazioni originali.

Sembra che l'Arduino sia stato il primo a parlare dei marmi della Montagnola Senese (1774); ma il Brocchi fu il primo, che abbia dato qualche cenno sulla geologia del territorio di Siena (1814). Cenni litologici sulle rocce sono nel Dizionario del Repetti (1833); osservazioni più importanti si hanno nella Carta mineralogica del Giuli (1843); altra descrizione litologica fu fatta dal Begni (1848); qualche notizia sta nell'opera sulla Geologia toscana di Savi e Meneghini (1851). Poi il Campani presentava studi redatti in modo scientifico più particolareggiato (1862-65-72). D'Achiardi nel 1872 manifestò l'idea, che la Montagnola avesse una storia diversa da quella della Catena metallifera, ed, essendo sollevata in epoca recente, appartenesse alle colline subappennine; che, almeno durante una gran parte del Pliocene, fosse ridotta a semplice scoglio sottomarino. Il Capellini disegnò per la prima volta una sezione lungo il torrente Rosia, e la sezione sotto Monte Luco, che è la seconda pubblicata dopo quella del Campani (1872). Seguono questi gli studi del De Stefani (1875-76-77). Nel 1877 il Pantanelli pubblicava una carta geologica dei dintorni di Siena; nell'anno stesso pubblicava una memoria sugli strati miocenici del Casino — a nord-est del Monte Maggio, tra questo ed i monti del Chianti — riferendoli al Miocene superiore [1]. Nel 1878 il Pantanelli ed il Lotti pubblicavano alcune loro idee sulla posizione stratigrafica dei marmi; negli anni 1879-80 il De Stefani pubblicava la Monografia della Montagnola Senese, dalla quale ho tratte queste notizie bibliografiche.

Incaricato dall'Ufficio geologico di eseguire il rilevamento dei terreni della Montagnola, il Lotti ne riferì in una pubblicazione del 1888; dalla quale appare questa natura e successione nelle rocce.

[1] Dalla bibliografia di questa memoria si conosce che scrissero sulle formazioni mioceniche del Casino: Soldani (1789), Capellini (1872), Campani (1873), Rütimeyer (1874-78), Peruzzi (1876), Forsyth Major (1876), De Stefani (1876-77), Fuchs (1877), Gaudry (1878).

Permiano.

Gli strati più antichi della Montagnola sono costituiti da scisti micacei in parte argillosi, in parte arenacei; da arenarie quarzitiche, da conglomerati quarzosi. Tale formazione equivale al Verrucano dei monti Pisani.

Trias *(grezzoni)*.

Si chiamano grezzoni quei calcari compatti o subcristallini, che nelle Alpi Apuane si trovano quasi dappertutto alla base delle masse marmoree. Percossi emettono odore fetido. La struttura della roccia apparisce al microscopio come una massa granulare, in cui sono disseminati porfiricamente rari cristallini di calcite orientati in varie direzioni. Le masse dei grezzoni sono di forma amigdalare, perciò le rocce permiane a volte ne sono coperte, a volte no.

Trias *(marmi e scisti)*.

La formazione marmifera, costituita da calcari cristallini, calcescisti, calcari compatti o subcristallini con selce, scisti argillosi, scisti silicei, è collegata intimamente ai grezzoni sottostanti ed al calcare retico sovrapposto, mentre è dappertutto indipendente da quella del Permiano, colla quale viene in contatto dove mancano i grezzoni.

Presso Tegoia scavasi marmo bianco, talora a grana di statuario, pei restauri del Duomo di Siena: quel marmo è alquanto difettoso, presentando marcata fissilità in varie direzioni, e contenendo vene sottili e mosche giallo-chiare dovute a secrezioni e concrezioni ferruginose. Il passaggio dal bianco al marmo giallo è graduale, e possono osservarsi alcune masse gialle all'esterno, che sfumano in bianco candido nella parte centrale.

Presso Montarrenti si hanno varie cave del marmo giallo di Siena: alternano col bianco, e sfumano l'uno sull'altro. Il più bel marmo è quello brecciato giallo con vene di ematite; questa varietà trovasi associata al marmo giallo uniforme, che passa

talvolta in roseo, e ad una breccia di marmo giallo e bianco. La massa marmorea di Montarrenti, nella quale prevale il calcare cristallino bianco, si estende formando una zona continua lunga circa otto chilometri, larga uno.

Sopra Gallena si hanno varie cave di marmi bianchi, spesso venati. La massa di Marmoraia è la più estesa e potente dopo quella di Montarrenti. Tra Scorgiano e Marmoraia si hanno bei cipollini, con mandorle di statuario purissimo, ed una breccia colorata che ricorda il paonazzetto di Carrara. Tra Marmoraia e Mucellena trovasi il bardiglio fiorito. Predomina in quei dintorni il marmo bianco, mentre a poca distanza, sulla via di Lucerena, ricompare il giallo pieno di crinoidi e sezioni di gasteropodi. Nei dintorni di Marmoraia e Lucerena si hanno le più belle varietà di marmi: ve ne sono verdi e neri, o almeno grigio-cupi, a Gioma; bianchi o giallo-chiari alle Marmoraie; grigi venati al Poggio alle Case; violetti, carnicini e brecciati (broccatelli) presso Lucerena. I broccatelli sono composti da frammenti o piccole amigdale di marmo giallo, carnicino e violetto, impastate da uno scisto violetto di tinta più intensa. Il marmo violetto è spesso pieno di articoli di crinoidi.

Trias *(retico).*

Il calcare retico è in generale cavernoso, grigio, dolomitico. A nord del Monte Maggio è spiccatamente cristallino a grana fina, bianco, grigio-chiaro, grigio-cupo ed anche roseo, talora brecciforme coi frammenti cristallini ed il cemento ferruginoso. Il calcare grigio è sempre alquanto fetido; ma questi calcari retici odorano di idrocarburi anche quando sono di colore chiaro. Il calcare bianco ha quella lucentezza madreperlacea propria delle rocce dolomitiche. In alcuni punti si associa, al calcare cavernoso, un calcare minutamente cristallino rosso o roseo. Mentre in generale il calcare retico non presenta traccia di stratificazione, là manifesta localmente strati regolari di 5 a 10 centimetri di spessore; in tal caso è più omogeneo, non è varicolore, ed ha grana cristallina uniforme. La struttura cavernosa è quella che predomina, dovuta alla natura magnesiaca della roccia.

Il calcare cavernoso della Montagnola non è ricoperto da terreni immediatamente consecutivi; ma posano su esso con discordanza formazioni dell'Eocene, del Miocene, del Pliocene.

Eocene.

La Montagnola Senese manca di rocce liasiche e cretacee. L'Eocene è rappresentato da rocce calcareo-argillose con masse ofiolitiche.

Miocene.

Il calcare retico della Montagnola, specialmente nelle parti più basse, è coperto da una breccia composta di frammenti della roccia sottostante, cementati da calcare concrezionato giallastro, simile al travertino. Essa predomina nei dintorni di Cetinale e di Santa Colomba, ed estendesi dipoi verso le Masse di Siena, ove vedesi affiorare in Val di Tressa, al Pietriccio, a Poggiaria sotto alle sabbie marine plioceniche. Presso Matrano in Val di Ripoli la breccia racchiude strati di sabbia grossolana cementata; presso Marciano passa ad un conglomerato dello stesso materiale. Un fatto analogo verificasi presso Monteriggioni, ove la breccia divenendo conglomerato esce fuori dall'area occupata dal calcare retico, ed estendesi verso levante fino alla miniera lignitifera del Casino. Quivi riposa su marne sabbiose e ciottoli, forse di origine lacustre, riferibili al Miocene superiore. Lungo la trincea della ferrovia, tra Monteriggioni e la galleria di Fontebecci, il conglomerato di calcare cavernoso apparisce stratificato in banchi leggermente inclinati, con alternanze sabbiose e calcaree. Il calcare è in letti sottili, concrezionato, bianco e rosso mattone; le sabbie sono calcaree. Questa formazione vedesi sottostare alle sabbie marine plioceniche presso Uopini e Farneta.

La formazione miocenica segna un periodo di denudazione, e quindi di emersione anteriore al deposito del vero e proprio terreno pliocenico, costituito dalle argille e dalle sabbie marine.

Pliocene.

Nella Montagnola è composto da sabbie con ciottoli coperte da banchi di Ostriche, e da calcare ad Anfistegine e Nullipore, che passa lateralmente a sabbie gialle. Posa direttamente o sul conglomerato miocenico, o su le formazioni antiche; mostrando che la Montagnola fu, in parte almeno, sommersa durante il Pliocene, mentre era emersa nel Miocene.

Quaternario.

La parte più antica del Quaternario è costituita da ciottoli in terrazze, che s'incontrano lungo le valli principali, lateralmente ai corsi d'acqua, e ad altezze di 10 a 15 metri sul loro letto; da travertini sviluppati specialmente a nord della Montagnola. Alla parte più recente del Quaternario si dovranno forse riferire le terre rosse, che coprono la parte pianeggiante delle colline formate di calcare cavernoso, e il fondo delle valli in esso scavate; nonchè certi depositi di colmata, che riempiono i bacini palustri di Toiano e di Pian del Lago, forse originati da fenomeni carsici.

Depressioni crateriformi più piccole, che devono avere avuta eguale origine, sono sparse in vari punti del Monte Maggio.

Il Lotti, a chiusa delle osservazioni, dà un cenno della sorgente avventizia del Luco, che scaturisce a Barigiano presso Rosia, al limite tra il monte calcareo e la pianura. L'efflusso della sorgente avviene assai di rado, e sempre 4 o 5 mesi dopo un periodo estremamente piovoso. Ha intervalli d'inattività variabili da 3 a 10 anni, ed il periodo attivo dura di solito pochi mesi. Il massimo delle emissioni oscilla tra 6 e 40 litri al minuto secondo. I terreni che assorbono l'acqua sono i calcari cavernosi; il letto impermeabile, che la trattiene, è dato dagli scisti argillosi sottoposti a quei calcari.

Dalla relazione del Lotti si conosce che il Marchese Chigi segnalò, nel 1872, al Congresso dei naturalisti italiani, alcuni affioramenti di rocce permiane; che esso ha copiosa collezione di cristalli di quarzo, raccolti negli scisti della zona marmifera;

ha esplorato una caverna presso Cetinale; tiene in osservazione i fenomeni della sorgente avventizia del Luco, dalle quali osservazioni il Lotti ha preso i dati che riferisce. Dalle stesse sarebbe dimostrato il detto antico del luogo: che quando il Luco tira, fa carestia, o sono prossimi i terremoti.

Ad occidente la Montagnola è separata dai poggi eocenici di Radiconcoli per la valle dell'Elsa, il quale fiume corre verso nord, tagliando poi sino a Poggibonsi estese formazioni di travertino. Quella regione travertinosa è stata illustrata da Del Zanna negli anni 1899-1901, con comunicazioni inserite nel Bollettino della Società: nelle quali sono studiati i processi delle incrostazioni, i fenomeni carsici frequenti nel Monte Maggio, i laghi di S. Antonio a nord di quel monte.

Applicando i criteri svolti nel dimostrare la geografia fisica dell'Umbria (1902), coi quali si spiega la struttura delle una volta chiamate ellissoidi del Monte di Cetona, dei monti Malbe, Tezio ed Acuto, del Monte Subasio, eziandio la Montagnola Senese a me appare come un grande frammento troncato ad ovest, declive verso nord e verso est. Pur tenendo conto della denudazione per le azioni erosive, attribuirei sopratutto agli scorrimenti delle masse la mancanza delle formazioni posteriori al Retico; e così alcune delle discordanze, che si vedono nella stratificazione delle rocce che compongono quel rilievo. Pel calcolo dei piegamenti degli strati, crederei che si debba tenere conto degli effetti di tale movimento; in specie delle reazioni tra le forze che tendevano a far scorrere le masse, e le resistenze derivanti dai contrasti opposti al loro scorrimento.

Ad est della Montagnola si distende l'ampia depressione, colmata dai sedimenti del mare pliocenico; la quale, dalle contrade di Empoli, per Radicofani e la Valdichiana viene alla valle inferiore del Tevere, disegnando una zona parallela al sistema apenninico. Oggi la Montagnola, col Monte Maggio, spinge come un promontorio entro le sedimentazioni plioceniche. Dagli studi che ho riferito, appare che, nel periodo del mare pliocenico, anche quel promontorio sia stato coperto dalle acque: bensì la qualità dei depositi indica che la profondità marina

ivi era molto minore, che vi affioravano scogliere; che sino dal periodo del Miocene superiore, là mancavano i terreni posteriore al Retico.

Il Campani, il Pantanelli, il De Stefani hanno pubblicato studi dettagliati sulla formazione pliocenica del territorio senese. I sedimenti pliocenici sono composti da ghiaie, sabbie, argille; con prevalenza di queste, scendendo verso il sud, nel canale pliocenico di Radicofani, mentre le sabbie, i ciottoli prevalgono nel canale della Valdichiana, lungo il litorale che limitava il mare pliocenico dalla parte delle terre apenniniche.

Il De Stefani (1876) manifestò l'opinione che i termini di Astiano, Piacentino, Zancleano, adottati per distinguere piani del Pliocene secondo la loro antichità, fossero interamente sinonimi tra loro, e rappresentassero soltanto aspetti o litorali, o d'alto fondo dei sedimenti marini pliocenici. Con questo punto di vista considerò poi i varii depositi pliocenici, litologicamente differenti, del territorio di Siena. Quasi da per tutto, egli scrive, presso i litorali si trovano depositi con fauna così detta Astiana; lontano dai litorali si trovano argille con fauna detta Piacentina o Zancleana. Si trovano in molti luoghi sabbie e faune litorali, sovrapposte alle argille ed alle faune di mare profondo; ma non si può basare su questo fatto differenze di età. Ciò vuol dire che, o riempimento o sollevamento che fosse, un mare meno fondo succedeva in quel luogo ad un mare più fondo (1880).

Nel 1881 il De Stefani ripeteva l'opinione medesima, aggiungendo, che solo si potrebbero considerare come zona superiore del Pliocene gli strati sabbiosi con *Cyprina islandica*, i quali potrebbero essere anche riguardati come parte inferiore del Post-pliocene.

Nello stesso scritto poneva nel Piano pontico, del Miocene superiore, la formazione con ligniti del Casino studiata dal Pantanelli. Il quale aveva notato che gli strati miocenici del Casino, aventi una fauna più decisamente di acqua dolce, sono coperti da marne a *Cardium* e *Cerizi*, testimoni d'una fauna di acque salmastre; che in genere i sedimenti salmastri o marini del Pliocene, si sovrapposero ai depositi delle paludi mioceniche (1879).

SCHIZZO DI CARTA GEOLOGICA

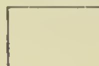
DELLA

MONTAGNOLA SENESE

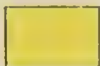
(dai rilievi inediti del R. Ufficio geologico)

Scala 1 : 100 000

Quaternario



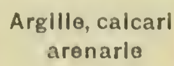
Pliocene



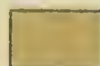
Miocene



Eocene



Argille, calcari arenarie

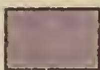




Rocce ofiolitiche

Trias

Retico 

Zona degli scisti ardesiaci 

Zona dei marmi e dei grezzoni 

Permiano



IL MONTE AMIATA

Note raccolte dal presidente A. Verri *per guida alle escursioni della Società geologica italiana nell'anno 1903.*

(Con una tavola)

Davanti all'ultima catena apenninica, che chiude le conche umbre, stendesi larga e lunga depressione, colmata da sedimenti pliocenici marini e maremmani. Divide la depressione una linea di poggi mesozoici ed eocenici, sorgenti in mezzo a quei sedimenti: capi saldi di catena antica sommersa al chiudersi del periodo terziario; e della quale le vette maggiori costituivano scogliere ed isolotti, tra cui principale quello dell'attuale montagna di Cetona. Nella zona orientale della depressione le acque ed i movimenti sismici hanno generato una valle longitudinale, parallela alla direzione delle catene apenniniche; nell'altra le acque, spartite a destra e sinistra, hanno lasciato un dorso trasversale, su cui torreggia il picco vulcanico di Radicofani. Limitano ad occidente la colmata pliocenica le montagne di Castellazzara, dell'Amiata.

La bibliografia scientifica della regione amiatina è ricca, ma non è facile a tutti trarne appunti, per orientarsi in quel complesso di fenomeni che presenta il paese. Perciò ho pensato di trarne questo sunto di guida alle escursioni, che ci proponiamo fare in quelle interessanti contrade. Per brevità e chiarezza, atteso lo scopo cui deve servire lo scritto, ho omesse nelle recensioni le opinioni definitivamente cadute, riferendo solamente le meglio accertate, e quelle sulle quali la discussione può esercitarsi ancora con profitto. Affine di tenere unità nella esposizione, riferisco anche le osservazioni ed idee da me emesse nel passato, col metodo medesimo di recensione bibliografica adoperato verso gli scritti degli altri.

Come apparirà nella descrizione, molti problemi della più grande importanza, per la scienza in se stessa e per le sue utili applicazioni, attendono ancora colà la soluzione definitiva dagli studi dei cultori delle dottrine geologiche e mineralogiche.

I. Formazioni mesozoiche.

Da quanto ho potuto rintracciare, il Caillaux per primo avrebbe accennata la presenza di rocce mesozoiche sulla superficie del sistema montuoso amiatino: indicava egli, sotto al calcare nummulitico, argille scistose rosse, ftaniti, scisti turchinicci e verdastri, calcari dendritici con selce, calcari grigi (1850). Il Verri dipoi segnò le rocce mesozoiche nella struttura del Poggio Zoccolino, e dei monti di Castellazzara (1877).

Il Lotti indicò terreni, ritenuti cretacei perchè sottostanti alla formazione nummulitica, costituiti da calcari grigio-chiari zeppi di foraminifere microscopiche, scisti e calcari rossi molto argillosi; soggiungendo che raggiungono il massimo sviluppo nella parte occidentale del Monte Amiata, e compariscono eziandio a mezzogiorno sotto il Monte Labbro, presso Cellena e Castellazzara; nella quale formazione trovasi il minerale di manganese, ed associato un minerale di rame, di cui fa menzione il Fabbroni. Scrisse che le pendici sud-ovest dei poggi di Buceto, del Madonnino, della Faggia, dell'Aquilaia ed altri che sovrastano a Vallerona e Stribugliano, sono tagliate verticalmente, e presentano le testate degli strati; ma nella sezione disegnò le formazioni di quei poggi disposte secondo una piega anticlinale, nella quale il vedersi le testate tronche degli strati sarebbe effetto della erosione (1878).

Nel 1885 il Verri accennò alla presenza del Lias, nel versante del Poggio Zoccolino dalla parte dei bagni di S. Filippo, e notò che nella formazione liasica si ha là troncatura con salto.

Il De Ferrari (1890) distinse nel terreno cretaceo il piano Senoniano, indicandolo, nella miniera del Cornacchino, composto da calcari e scisti rossi, policromi, diasprini, manganesiferi; riferì al Neocomiano il calcare con selce sottostante: al Titonico le ftaniti, ed il calcare loro sottoposto. Notava discordanze, per

le quali il Senoniano a volte posa sulle ftaniti, e talvolta sul calcare inferiore. Nella carta geologica segnò la formazione cretacea sui monti di Aquilaia, del Buceto, al piede occidentale del Monte Labbro, sulla zona tra Roccalbegna e Samprugnano; le formazioni cretacee e titoniche sulle alture di Castellazzara e Monte Vitozzo. Disegnò alcune sezioni, nelle quali le formazioni mesozoiche appaiono costrurre con anticlinali i monti indicati.

Il Novarese, l'anno 1895, espose che, nel rilevare col Lotti la carta geologica, questi aveva trovato la *Posydonomia Bronni* sopra alle ftaniti, ed egli frammenti di ammoniti del Lias medio o inferiore nel calcare sottostante alle ftaniti; che aveva osservato passaggio graduale dal calcare superiore alle ftaniti: perciò essere d'avviso che tutte tre quelle formazioni, nel luogo del Cornacchino, si possano considerare come appartenenti al Lias.

Il Lotti nel 1901 riferì che, nella massa detritica dell'Abbadia S. Salvatore, aveva trovato frammenti di calcari con *Posydonomia Bronni*, di ftaniti, di diaspri come quelli in posto al Cornacchino. Nel 1902 presentò questa serie per le formazioni mesozoiche:

Scisti argillosi e calcari rossi e grigi a fucoidi, alternanti con banchi di brecciole calcaree rossastre a denti di pesce, e con scisti manganesiferi (massa riferibile forse in parte all'Eocene, ed in parte al Cretaceo).

Diaspri rosso-cupi manganesiferi, e scisti grigi e violetti (Senoniano).

Scisti argillosi varicolori, ardesiaci (parte superiore del Lias superiore).

Scisti fogliacei con strati sottili calcarei, calcari grigi con *Posydonomia Bronni*, scisti argillosi giallastri con *P. Bronni* ed *Aptycus* (Lias superiore).

Diaspri verdi, violetti o giallastri, sottilmente stratificati (ftaniti) (Lias superiore).

Calcari grigio-chiari con selce (Lias medio).

Calcare grigio-chiaro, o bianco, massiccio, con vene di calcite, separato qua e là dai precedenti per mezzo di pochi strati di calcare rosso (Lias inferiore).

Le due ultime zone visibili solamente al Poggio Zoccolino.

In questo scritto il Lotti presenta una sezione del Monte Amiata, passante per le frane dell'Abbadia, nella quale segna sotto alla trachite una anticlinale mesozoica, sul cui vertice stanno le rocce liasiche, i frammenti delle quali aveva trovati nella massa detritica.

In relazione al modo di vedere i movimenti delle masse, esposto nel descrivere la Geografia fisica dell'Umbria (1902), sembra a me che gli affioramenti mesozoici, anzichè pieghe anticlinali, rappresentino frammenti coi piani di rottura variamente orientati. Sarebbe il piano di rottura verso ovest o sud-ovest nei monti di Castellazzara; verso est o sud-est nel Poggio Zoccolino, e nel probabile frammento sottostante alla trachite dalla parte dell'Abbadia.

II. **Formazioni eoceniche.**

Il Pareto indicò la base del Monte Amiata, come composta principalmente da calcare alberese e da arenaria macigno, i cui strati sono molto sconvolti ed alterati; segnò serpentine attorno al monte (1841-44). Anche il Giuli segnò rocce serpentinose nel sistema montuoso amiatino (1843). Il Caillaux poneva il calcare nummulitico sotto i galestri, qualche volta screziati, le arenarie con impressioni carboniose, ed i calcari marnosi a fucoidi (1850). Il Cocchi pose il nummulitico nella parte inferiore del terziario inferiore, e nel terziario medio la serpentina (1856). Il Campani indicava, alla base della trachite, il monte composto da calcari alberesi e qualche macigno a strati molto sconvolti (1865). Il Lotti scrisse che gli strati eocenici sono costituiti in gran parte da arenarie, scisti arenaceo-micacei, calcari alberesi, scisti calcarei ed argillosi, calcari frammentario-spatici, e puddinghe con nummuliti – che in varii punti, e sempre in terreni eocenici, compariscono rocce ofiolitiche costituite prevalentemente da eufotide e serpentina diallagica con masserelle steatitose, rifioriture di carbonato di rame, pirite di ferro, ecc. – che gli strati nummulitici trovansi costantemente alla base (1878).

Il De Stefani indicò nell'Eocene inferiore i calcari nummulitici di Campiglia d'Orcia, Castellazzara, Selvena, Elmo – l'Eocene superiore con rocce ofiolitiche in parte dell'Amiata (1881).

Il De Ferrari scrisse che la formazione eocenica pare possa dividersi in tre piani: in basso il calcare nummulitico; sopra scisti varicolori generalmente grigi e verdognoli, alle volte anche rossi, con calcare alquanto simile al paesino, e qualche strato di macigno; sopra, con passaggio graduale, scisti argillosi, arenacei, marnosi, galestri e calcari alberesi, argille scagliose. Nelle parti alte del piano medio ed in quello superiore, diabasi e serpentine alla Triana, all'Elmo, alla Senna, a Casa di Paolo; brecce serpentinose a Spolvera Volpi, Santa Fiora, presso il ponte della Scala sulla strada dai Terni a Santa Fiora. Notato che il calcare nummulitico in qualche luogo manca, dice che la discordanza potrebbe spiegarsi con eventuale faglia, o colla deposizione del nummulitico in lenti qua e là tra scisti argillosi. Nelle sezioni da esso disegnate, una mostra completo il piegamento sinclinale delle masse nella valle della Fiora, tra i monti di Catabbio e di Castellazzara (1890).

Il Lotti nel 1902 così stabilisce la serie eocenica:

Scisti argillosi e calcari marnosi, questi talvolta riuniti in grossi banchi; masse di eufotide ed altre rocce serpentinose (Eocene superiore).

Arenaria, la quale, costituendo masse amigdalari, termina a volte in cuneo dentro le rocce suindicate.

Calcare nummulitico in grossi banchi, alternanti con letti argillosi grigi e rossastri, e con strati di calcare con selce. Sembra sostituire in parte l'arenaria, ed in tal caso ha potenza notevole.

III. Formazioni mioceniche.

Il Campani riportò la sezione dettagliata del pozzo S. Giacomo, nelle cave di lignite della Velona, poco distante dalla stazione ferroviaria di Monte Amiata: nella quale, sino alla profondità di 158 metri, si vedono alternanze di arenarie, argille, ligniti, con grande prevalenza delle argille; da 158 a 197 metri alternanze di argille e calcari fetidi (1868).

Il Novarese, rilevando la Carta geologica, segnò terreno miocenico molto sviluppato nelle pendici che costeggiano il fiume Ombrone, ed esteso lungo il fiume Orcia a monte ed a valle della stazione di Monte Amiata. Fra Cinigiano e Paganico, descrive

una serie formata da alternanze di marne con frammenti di tronchi lignitizzati, conglomerati e sabbie con lenti non molto estese di arenarie assai dure a cemento calcareo. A Batignano il Miocene termina con banchi di calcare marnoso fetido. Riferita la formazione al Piano pontico, nota che in qualche luogo si vede posare sopra l'Eocene contenente masse di serpentina – che gli strati salmastri del Miocene superiore sono coperti parzialmente dal Pliocene marino; ma, quando mancano fossili, la distinzione tra Pliocene e Miocene è molto difficile, per la grande analogia litologica. Però, dove si può vedere la inclinazione degli strati, si osservano i miocenici inclinati anche a 30° e più, mentre i pliocenici sono orizzontali o quasi. Accenna, per la formazione miocenica, potenza in media superiore a 50 metri, avvertendo che a volte non deve essere inferiore a 100 metri (1897).

IV. **Formazioni plioceniche.**

Situato Radicofani sulla strada corriera Roma-Siena, la zona delle argille plioceniche, incuneata tra i sistemi montuosi amiatino e cetonese, richiamò l'attenzione degli studiosi sin dal principio, che furono incominciate osservazioni di questo genere. Nell'abbozzo di carta geognostica del Pareto, quella zona è tracciata si può dire colla precisione, con cui è disegnata nelle carte moderne (1844). Il Meneghini disegnava, nell'abbozzo di carta geologica della provincia di Grosseto, estese formazioni plioceniche nelle vallate della Fiora e dell'Ombrone, sin vicino alle formazioni più antiche dell'Amiata (1865).

Il De Ferrari notò presso Pian Castagnaio, sotto il podere Piccini alla sinistra del fosso l'Indovina, una brecciola conchiglifera pliocenica all'altitudine di circa 750 metri; altra poco più di tre chilometri al nord-est di Rocca Albegna, all'altitudine di circa 700 metri. Concludeva che quei brani testimoniano essere stato, in quell'epoca, il terreno per la maggior parte sommerso, meno le cime più elevate, le quali formavano già l'ossatura della regione – che però la potenza dei depositi pliocenici doveva essere poco considerevole, perchè deposti presso le rive, essendo già delineate le due anticlinali a destra e sinistra del fiume Fiora – che difatti le brecciole conchiglifere,

di Pian Castagnaio e Roccalbegna, hanno il carattere di depositi litoranei (1890).

Il Lotti, nel rilevare la Carta geologica l'anno 1891, accorgevasi d'altro brano pliocenico presso Pian Castagnaio, sottoposto alla trachite. Nello stabilire poi la serie dei terreni, così indica il Pliocene marino: varii piccoli lembi di argille e sabbie cementate, conchiglifere, e di ciottoli forati dai litofagi (1902).

V. Movimenti post-pliocenici.

Il Savi segnava il lido del mare pliocenico nella regione toscana da Serravalle ai monti del Chianti; indicava quel mare ingombro da molte isole, tra le quali due canali principali: uno tra la Montagnola Senese, ed i monti del Chianti; l'altro tra quella Montagnola, e le isole del Massetano, Campigliese, ecc. Notato che ora quei canali sono occupati dai depositi pliocenici più elevati, oltrepassanti l'altitudine di 500 metri – che le altimetrie dei sedimenti del mare pliocenico decrescono verso il nord-ovest, fino a non trovarne più nelle falde meridionali della catena apenninica che limita i piani lucchesi e pesciatini, concludeva per porre l'asse del sollevamento sulla linea tracciata da Donoratico verso la Montagnola Senese (1863).

Il Verri prolungava il litorale pliocenico lungo il versante occidentale della catena che limita la Valdichiana; vi segnava la foce d'un fiume avente il bacino imbrifero nell'Umbria settentrionale; riteneva i terreni, con fauna di acqua dolce e salmastra, della Valdichiana superiore, come composti in una maremma, separata dal mare pel protendimento della deltazione di quel fiume. Davanti allo sbocco del fiume le scogliere e gli isolotti della catena del Monte Cetona; più là l'isola amiatina e le altre indicate dal Savi. Considerate le altimetrie dei sedimenti litoranei alla foce del fiume (Città della Pieve 520) e quelle di mare più profondo ad occidente (Radicofani 770); tenuto conto che nelle conche dell'Umbria gl'interrimenti pliocenici stanno a quote inferiori a 500, concludeva: che nella linea, la quale dal Monte Amiata, passando per Città della Pieve, prosegue nell'interno dell'Umbria, il punto di Radicofani segnasse il massimo sforzo di sollevamento, con declinazione ad

occidente e ad oriente; dal quale lato invertendosi la pendenza dell'ultimo tronco del fiume pliocenico, questo avrebbe cessato di versarsi nella Valdichiana, e cercato più abbasso lo sbocco dal sistema apenninico. Anzi nel 1878 scriveva che, da qualunque parte guardasse, vedeva attorno Radicofani come uno sfasciamento del primitivo livello dei depositi del mare pliocenico. Considerava la così detta catena metallifera, da lui indicata col nome di sistema tirreno, come composta di masse tutte rotte e disarticolate, per una rete di fratture che solcano quelle contrade (1877-78-89). Nel 1902 mostrò anche il sistema apenninico dell'Umbria come solcato da una rete di fratture; per cui le catene montuose sono costruite da frammenti con posizioni di equilibrio differenti, le vallate sono generate da disposizione a scaglioni dei frammenti lungo le linee di rottura principali.

Il Pantanelli nel 1900 così si esprimeva: « Il sollevamento pliocenico è stato flessuoso, e da una regione di massimo, che trovasi a nord e attorno al Monte Cetona e alle pendici orientali del Monte Amiata, declina lievemente e irregolarmente al Tirreno.... molte sono le irregolarità che il sollevamento pliocenico presenta qualora si esamini lungo le linee irradianti dal massimo accennato.... ».

Il Lotti nel 1878 espresse l'opinione che il sistema dei monti amiatini, dopo o durante l'Eocene, abbia partecipato al sollevamento dell'Apennino – che durante il Pliocene abbia subìto abbassamento notevole, sino a ritornare per la massima parte in seno alle acque, dalle quali riemerse dopo il Pliocene.

VI. Fase vulcanica del Monte Amiata.

Pare che il Micheli pel primo abbia parlato delle rocce vulcaniche del Monte Amiata, facendole derivare da scompaginamento di sottostanti graniti. Dice degl'inclusi nella trachite, chiamati volgarmente *anime di sasso*, indicandovi pure frammenti angolosi che sembrano di alberese; è d'avviso che il monte fosse ignivomo in tempo che le sue pendici erano emerse dal mare (1733). Il Santi credeva intravedere un avanzo del cratere principale del Monte Amiata nelle scogliere della vetta; opinava che vi fossero crateri secondari nella Valle dell' Inferno, nella

Valle grande, nella Valle piccola (1798-1806). Il Brocchi chiamò le rocce vulcaniche dell'Amiata lave necroliti, grecizzando il nome sasso morto dato dai paesani ad una loro varietà (1817). Il Repetti indicò una trachite scoriacea trovata entro un piccolo avvallamento chiamato la Piscina, nel lato orientale del monte verso la sommità: la quale trachite dice presentare molta somiglianza colla lava tefrinica di Acquapendente; e ritenne probabile che provenisse da eruzione di una bocca apertasi sul fianco del vulcano (1830). Il Pareto disse che l'eruzione delle trachiti del Monte Amiata avvenne allo stato pastoso ed in terreno eocenico da lungo tempo emerso, dopo la sedimentazione pliocenica – ne accennò una varietà, nella quale a volte la mica radunasi in piccolissimi e sottili letti, che danno alla roccia un aspetto stratificato, e quasi la fanno somigliare al gneis; i quali letticcioli formano delle specie di banchi, ora alquanto arcuati, ora orizzontali – indicò inclusi di pezzi di altre rocce, e segnatamente di tefrina rossiccia alquanto cellulosa (1841). Il Cocchi pose la trachite del Monte Amiata nel Terreno terziario superiore; vi indicò anche una trachite stratiforme (1856).

Il Campani scrisse che, dal mostrarsi la trachite del Monte Amiata in masse sconnesse e disordinate, pare che la elevazione cui esse sono giunte sia dovuta non tanto alla loro eruzione, quanto ad un successivo sollevamento. Opinò che la comparsa della trachite sia posteriore, o degli ultimi tempi della sedimentazione pliocenica (1862).

Il Rath divise la trachite in riolite e trachite oligoclasica-sanidinica: la prima un miscuglio a grana mediocre di sanidino, grani non cristallini grigi, mica di magnesia, oligoclasio e poca augite; l'altra piuttosto un porfido la cui pasta è di sanidino, oligoclasio e mica di magnesia, con grossi cristalli di sanidino sparsi nella massa. Indicò una trachite scoriacea verso le sorgenti della Fiora (1865).

Il Verri, riguardo all'apparato vulcanico dell'Amiata, disse che il cratere non è sul luogo del vertice del monte, ma deve ricercarsi sul fianco orientale, e che merita di essere studiato il Piano delle Macinaie dove trovò una trachite scoriacea – che l'altezza cui si trova la trachite nella sommità del monte dipende da sollevamento maggiore avvenuto dalla parte orientale

dopo le eruzioni – che il vulcano amiatino ebbe più eruzioni, ed essere ciò dimostrato anche dalla interclusione dei frammenti delle colate più antiche in quelle più recenti (1877-78).

Il De Stefani scriveva che il Monte Amiata è costituito da trachite sanidino-oligoclasica senza quarzo, percui non avrebbesi una vera riolite – che la trachite posa in banchi orizzontali, o per solito poco inclinati sopra gli strati assai pendenti dell'Eocene superiore – che in qualche luogo, come ad esempio al Vivo, assume l'apparenza di colata; e perciò si può ritenere trattarsi d'un vulcano vero e proprio – che l'epoca delle eruzioni sembra post-pliocenica, non trovandosi ghiaie trachitiche neanche negli strati più recenti del Pliocene (1878).

Il Lotti, per la stessa ragione, pose le eruzioni trachitiche posteriori al Pliocene – l'eruzione sul fianco orientale della catena formata dai monti Aquilaia, Buceto, Labbro. Osserva che, nel complesso, la massa trachitica presentasi alla superficie come un cumulo di smisurati blocchi più o meno arrotondati – che sui punti culminanti e nelle balze, ove la roccia mostrasi a nudo, si vede in essa una grossolana divisione prismatica – che presso Santa Fiora ed in altri luoghi notasi struttura stratiforme: trattarsi di veri e propri strati di spessore variabile, ma costante per ognuno di essi, ripiegati e contorti alla stessa guisa degli strati sedimentari, mentre non possono considerarsi come formazioni tufacee – che la trachite non presenta numerose e notevoli varietà: quella che può dirsi costituire la massa principale del monte, e predomina verso la base, è una trachite a piccoli elementi (trachite riolitica del Rath – peperino dei paesani); l'altra varietà compone quasi esclusivamente la parte occidentale della montagna fin presso la cima: è simile alla precedente, ma contiene grossi cristalli di sanidina distribuiti porfiricamente – che non ha incontrato in posto varietà di trachite cellulosa o scoriacea, ma ne ha veduta solo negl' inclusi detti anime di sasso, i quali inclusi trovansi sparsi su tutta la massa trachitica, persino sulla vetta del monte – che gl' inclusi più frequenti sono frammenti rotondeggianti di rocce eruttive, e frammenti di una roccia costituita per intiero o in parte di grafite compatta – che i primi hanno forma ellissoidale sino a 20 centimetri di diametro; se più grandi sono soltanto arro-

tondati negli angoli, e ve ne sono con diametro di più che 60 centimetri: gli pare problematico il perchè dell'arrotondamento della loro forma. Descrive diversi inclusi, soggiungendo che nel complesso presentano una certa analogia colle rocce peridotifere di Radicofani, ma vi manca tra altro l'olivina. Nota che non si vede alterazione nel contatto tra la trachite e le rocce sedimentarie. Dice che il monte manca di vero e proprio cratere; che non vi si osservano vere e proprie correnti laviche; che le varietà della trachite da lui vedute in posto non possono considerarsi come prodotti di diverse eruzioni: bensì è forza ritenere dovute ad eruzioni distinte la trachite ordinaria e la roccia doleritica cellulosa, da cui provengono nella massima parte le anime di sasso; essere più plausibile ritenere quest'inclusi come divelti dalle formazioni interne del monte, e forse l'eruzione della massa includente preceduta da altre di lave più basiche. Notata la ricchezza del contenuto in silice (secondo il Rath 67.06), spiega la mancanza di esplosioni violente col funzionamento della silice da elemento di cristallizzazione; a differenza di quel che avviene nelle lave basiche, dove l'elemento di cristallizzazione è l'acqua, che tende a convertirsi in vapore determinando tensioni poderosissime, energiche azioni molecolari. Il magma sarebbe traboccato tranquillamente sulla superficie, senza grande sviluppo di vapore acqueo, disponendosi in forma di cupola o di mantello; il monte raggiunse poi la elevazione col concorso del sollevamento postpliocenico (1878).

Il Williams divise le rocce trachitiche del Monte Amiata in due gruppi: rocce a base vitrea pura, con piccole inclusioni; rocce nelle quali dalla base vitreo-microfelsitica si segregarono grandi elementi cristallini (quelle nelle quali stanno grossi cristalli di sanidina). Suddivise il primo gruppo nelle varietà: rocce granitoidi chiare a grana fina (peperino dei paesani), rocce nere (quelle dove appare la disposizione stratiforme, la quale schistosità attribuisce alla disposizione parallela delle lamine di mica). Tutte le varietà descritte appartengono ad una sola eruzione; e l'aspetto è differente in relazione alla influenza delle circostanze locali, nelle quali avvenne il consolidamento. La maggiore quantità di sostanza vitrea del primo gruppo di-

pende dall'essersi intercalata questa sostanza tra gli elementi cristallini, per la subitanea solidificazione di una parte del magma; mentre nel secondo gruppo gli elementi cristallini della roccia sarebbero formati dal magma solidificatosi più tardi e meno rapidamente. Appartengono al primo gruppo le rocce del margine del Monte Amiata, al secondo quelle del centro; in nessun punto si vedono limiti definiti tra i varii tipi litologici. Il nome più appropriato sarebbe trachite contenente iperstene e labradorite, la quale sui margini si avvicina alla liparite, ovvero all'andesite. Il magma sarebbe fluito allo stato di pasta scorrevole allorchè traboccò dalla spaccatura – la direzione della spaccatura sulla linea tirata da nord-est a sud-ovest, sulla quale stanno le sorgenti minerali di S. Filippo, la vetta del monte, il Poggio della Montagna, il Poggio Pinzi; tra il Poggio della Montagna, il Poggio della Crocina ed il Vivo, due conche crateriformi con diametro di circa 300 metri forse segnano bocche eruttive. Il contenuto in silice delle trachiti analizzate dal Williams varia da 63.15 a 65.69 (1887).

Contemporaneamente al Williams, il Rosenbusch pubblicò alcuni risultati sulla composizione di rocce trachitiche del Monte Amiata, i cui campioni gli erano stati inviati dal De Stefani, e provenivano dal versante occidentale del monte: classificò la roccia come trachite biotitico-iperstenica. Esaminato un esemplare delle inclusioni grafitose, scriveva al De Stefani « sono assolutamente sicuro che si tratta d'una roccia sedimentaria metamorfosata da una roccia ignea » (1887).

Il Novarese nel 1888 riferì sull'esame microscopico di una varietà di quei campioni di struttura porfirica, riferendola al gruppo delle trachiti andesitiche e al tipo della trachite ad iperstene e biotite del Rosenbusch. Notava però che quella varietà differisce dal tipo più diffuso nel monte, per la non dubbia presenza dell'augite, e per le particolari proprietà ottiche del sanidino.

Il Ricciardi eseguì analisi chimiche sulle varietà: trachite del Piano delle Macinaie, trachite con grossi cristalli di sanidino, trachite nera; i cui campioni aveva avuti dal Verri. Trovò il contenuto in silice di 65.02, 65.71 per la seconda e terza varietà: di 59.78 per la prima (1888).

Nell'anno stesso (1888) il De Stefani scriveva che le trachiti amiatine si riversarono in banchi quasi orizzontali, o leggermente inclinati a mantello sopra terreni eocenici e più antichi, già spostati e denudati. Essere le trachiti disposte a banchi, nei quali alternano le differenti varietà: ora porfiroidi e quasi liparitiche, ora quasi andesitiche. Questo insieme, coll'abbondanza dei tufi intercalati, provare che il Monte Amiata fu un vulcano come tutti gli altri, il quale fece lunghe eruzioni.

Il Verri - il quale nel 1885 aveva comunicata l'osservazione che il Poggio Zoccolino presentava dalla parte sud-est troncatura con salto - nel 1889 manifestava l'opinione che, oltre alla linea tracciata dal Williams, altre linee di rottura attraversino la superficie sulla quale sta la trachite; e specialmente una, con direzione circa nord-sud (la quale passerebbe per i monti di Castellazzara). Deducendolo da osservazioni altimetriche, riteneva che la trachite non formi una cupola, ma si disponga a modo di colata sopra un nucleo di rocce sedimentari, che s'innalza coperto dalla trachite dentro la montagna; esprimeva il dubbio che sia troppo assegnare alla trachite spessore medio di 100 metri.

Già, in questa comunicazione, il Verri aveva insistito sulla presenza di altra varietà di trachite in posto sul Piano delle Macinaie, la quale era dimostrata anche dalla analisi chimica fatta dal Ricciardi. Inviati campioni della roccia all'Artini, questi vi riscontrò i caratteri di una andesite augitica, roccia diversa da quelle studiate dal Williams. Nella circostanza l'Artini studiò alcuni inclusi, che erano stati donati dal Verri al Museo Mineralogico di Bologna l'anno 1873, ma non li trovò corrispondenti alla roccia del Piano delle Macinaie, ed anzi nemmeno appartenenti a rocce eruttive; bensì a rocce sedimentarie metamorfosate dalla roccia ignea includente, come pure aveva notato il Rosenbusch per altri inclusi (1892).

Dopo questa pubblicazione dell'Artini, il Verri gl'inviò altre anime di sasso da esso raccolte e conservate. L'Artini gli scrisse allora essere quelle assolutamente identiche con l'andesite augitica del Piano delle Macinaie (1893).

Il De Ferrari, al riguardo della eruzione trachitica, notò che ebbe luogo non solo quando era già principiato il movimento

ascensionale pliocenico, ma quando già l'erosione aveva esportato gran parte dei sedimenti pliocenici (1890).

Il De Stefani nel 1892, descrivendo i vulcani spenti dell'Apennino settentrionale, pel Monte Amiata, dice che le sporgenze della massa trachitica, prese talora per correnti di lave, sono dovute all'asportazione operata dalle acque — che gli strati eocenici sottoposti alla trachite non sono disposti a sinclinale, ma rialzati — che la superficie del monte, supposta mancante la roccia vulcanica, risulterebbe irregolare e già plasmata dalla denudazione — ritenere verosimile il rapporto indicato dal Williams tra le varietà delle trachiti ed il processo di solidificazione; ma, siccome le varietà più porfiroidi non si trovano esclusivamente nella parte interna della massa generale, nè le altre più vetrose nel suo esterno, si bene promiscuamente, il formarsi della trachite con aspetto diverso non si riferisce al complesso della massa eruttiva, bensì alle varie colate laviche che si succedettero. Infatti la trachite è disposta in veri banchi, talora ripiegati e contorti come una roccia sedimentaria, distinti pure da varietà di colore e di struttura: tra questi alternano banchi che sembrano ammassamenti di rottami trachitici; banchi di materie frammentizie fine, quasi si trattasse di tufi contemporanei alla formazione stessa delle trachiti — non essere perciò di parere che il vulcano sia della natura di quelli così detti omogenei — ritenere probabile che gl'inclusi appartengano a rocce incontrate a distanza non grande dalla superficie preesistente alla eruzione della roccia che li contiene, escludendo assolutamente che i grafitosi siano resti di vegetali incontrati dalla trachite e bruciati.

Il Toso, in base alle osservazioni fatte nei lavori delle miniere dell'Abbadia, riferiva che quei lavori mostrarono la sezione del Monte Amiata non essere un cono formato completamente di rocce eruttive, ma dimostrare colate avvenute lungo le pendici d'un monte formato da rocce sedimentarie - che sopra l'Abbadia deve aversi una estesa rottura nella massa del monte, con abbassamento dalla parte orientale (1898-1900).

Il Lotti nel 1902 scrive che la constatazione da lui fatta del lembo di Pliocene marino sotto la trachite, presso Pian Castagnaio, toglie ogni dubbio sulla età post-pliocenica della trachite

amiatina – riferisce sulla presenza di frammenti mesozoici nel terreno franoso, che all'Abbadia sta sotto la coperta trachitica.

VII. Fase vulcanica di Radicofani.

Il rudero di questo cono vulcanico sorge sopra una grande massa di argille plioceniche, solcata per circa 470 metri di altezza dai corsi delle acque.

Il Pareto (1844), il Murchison (1855), il Brongniart posero le rocce di Radicofani tra le tefrine; il Rath le classificò tra le doleriti (1865).

Il Campani scrisse che la massa basaltica di Radicofani si trova a levante con struttura prismatica distintissima, coi piani molto inclinati ed immergenti al sud; a mezzogiorno e tramontana sparisce questa struttura, e vi subentra l'altra di massi sconnessi – che il basalte presenta caratteri differenti: ora compatto con colore dal bigio al rossiccio al bruno; altre volte più o meno celluloso, fino ad assumere l'aspetto di una tefrina; più di rado terroso – che il basalte sovente contiene grani e piccoli cristalli di olivina, ed altri bianchicci (labradorite?); entro qualche masso si trova del quarzo vetroso. La tefrina è bigia, quasi nera, rossastra: alcuni esemplari dell'ultima varietà, alquanto scorificata, hanno offerta la polarità magnetica (1865).

Il Lotti nel 1878 chiamò le rocce di Radicofani doleriti peridotifere. Nel 1887 il Bucca riferì sullo studio di rocce di Radicofani avute dal Lotti. Questi, partendo dalla osservazione che varie sorgenti scaturiscono tutt'attorno alla massa eruttiva, presso il contatto colle argille, giudicò che in gran parte quella massa ricopra le argille, e non costituisca per intero un dicco eruttivo. Notato che blocchi di andesite stanno sulla cima di collinette argillose, alla distanza di qualche chilometro dal picco, e ad esso di poco inferiori, opinò che quegli accumulamenti non possano considerarsi quali frammenti staccati e franati dal massiccio eruttivo; essere più probabile che un tempo il cono vulcanico di Radicofani fosse assai più esteso, e che quelle accumulazioni di frammenti siano i residui del cono in posto.

Il Mercalli (1888) distingueva due varietà principali nelle lave di Radicofani: le doleriti costituenti gran parte del fianco

sud-est, con clivaggio colonnare, che sembrano formare il nucleo o la parte più antica del vulcano; le andesiti oliviniche, che costituiscono la massa predominante. Inoltre nota una lava in massa scoriacea molto sviluppata sulla cima del picco; ed in connessione a questa lava ammassi di lapilli e scorie, le quali sono una forma detritica delle lave scoriacee. L'analisi chimica eseguita dal Ricciardi dette il contenuto in silice di 53.63 per la dolerite, di 55.23 per l'andesite. Il Mercalli ritiene che la parte di cima, verso nord – sulla quale sono le lave scoriacee, i lapilli, le scorie – rappresenti la bocca eruttiva; che l'immenso numero di grossi massi sparsi tutt'intorno al poggio, fino ad alcuni chilometri di distanza, siano stati lanciati dal vulcano in una delle sue ultime eruzioni parosismali; nell'accumulamento lineare di massi, che si distacca dalla parte di cima verso nord, vorrebbe riscontrare una corrente a rottami o corrente a blocchi. È di opinione che le lave di Radicofani rappresentino la seconda fase del Vulcano Amiatino, il quale avrebbe spostato l'asse eruttivo alcuni chilometri verso est; che le eruzioni siano post-plioceniche. Nota che non ha veduto fenomeni di metamorfismo esercitati dalle rocce vulcaniche sulle marne.

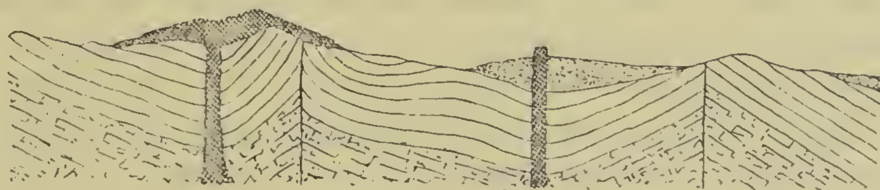
Il Verri (1889) riferiva d'avere trovati moltissimi blocchi, della lava di Radicofani, sparsi sulla pendice ovest dell'altura verso il fiume Paglia, e parecchi persino sopra le rocce eoceniche sul basso della pendice del Monte Amiata, al di là di quel fiume. Ritenere perciò che, nelle cause che hanno prodotta la dispersione dei blocchi, debbano aggiungersi i movimenti delle argille, pei quali venivano rotte le correnti laviche; gli scalzamenti alla base dei blocchi, pei quali questi erano poco alla volta rotolati a distanza dal primo posto. Riguardo ai blocchi trovati sulle pendici dell'Amiata, crede che in origine posassero sui depositi pliocenici; che a forza di abrasione questi depositi siano loro mancati sotto. Gli sembra che, quando il vulcano era attivo, il territorio dovesse essere meno profondamente solcato, e quindi meno sollevato; che su quel piano siano state diramate le correnti laviche, una delle quali sarebbe stata spinta verso l'Amiata, oggi rappresentata dai blocchi sulla pendice di quel monte. Dubita che si abbia una rottura che metta in comunicazione diretta i vulcani di Monte Amiata e Radicofani; crede

più probabile che la rottura, per la quale eruppe il vulcano di Radicofani, sia sulla linea longitudinale che passa tra i due sistemi montuosi dell'Amiata e della montagna di Cetona; crede che la forma anticlinale, presa in quelle contrade dal sollevamento post-pliocenico, possa avere concorso nella estinzione del vulcano.

Il De Stefani (1892) scrisse che si deve alla difesa contro la denudazione per la presenza del basalte, se il Pliocene di Radicofani giunge a quell'altezza, che è massima in Italia, tenuto conto della qualità del sedimento — che i lapilli indicati dal Mercalli sono frantumi della scoria, la quale sta sulla parte superiore del picco, sparsi artificialmente — la disposizione della roccia provare che la colonna doleritica finchè era chiusa nel terreno rimaneva uniforme e compatta; mentre superiormente, uscendo all'aperto, emetteva i gas ed i vapori, e diventava bollosa, alterandosi pure gli ossidi di ferro. Pare che consideri la dispersione dei massi come conseguenza della denudazione del terreno.

VIII. **Disposizione delle masse sedimentarie in riguardo ai due Vulcani.**

Da tutto il complesso delle osservazioni riferite – dalla disposizione dei piani delle formazioni cretacee ed eoceniche, quali sono disegnate nel rilevamento dell'Ufficio geologico, tra il Monte Aquilaia ed Arcidosso – dal vedere che nella vallecola del fosso Vella, a nord di Castel del Piano, la corrosione della coperta trachitica mostra le rocce dell'Eocene superiore sino all'altitudine di circa 900 metri – dal fatto che i monti ad oriente del



vulcano di Radicofani presentano, a S. Casciano de' Bagni, troncatura con salto, ed abbiamo là sorgenti termo-minerali – col modo di vedere i movimenti delle masse, esposto nel descrivere la Geografia fisica dell'Umbria; crederei che la sezione del terreno, comprendente i vulcani di Monte Amiata e Radicofani, possa essere rappresentata schematicamente dallo schizzo che unisco.

Sarebbe spiegato dai movimenti dello scheggione, nell'interno del monte, il grande fratturamento della trachite notato dal Campani, dal Lotti, e che m'impressionò assai nella sua parte superiore, composta da accumulamento di blocchi sconvolti. Allora attribuii il fatto alle forze erosive, non comprendendo però come vi avessero agito; oggi la spiegazione mi viene combinando il fratturamento prodotto dal forzare del cuneo interno, colle azioni erosive sulle facce di rottura.

Quanto alle forme discoidali ed ellissoidali delle anime di sasso, mi sembra che solo possano essere spiegate dal lavoro sulla superficie del suolo di frammenti delle rocce sedimentarie, o delle eruzioni più antiche. Può darsi che, dopo le prime eruzioni, siasi costituito là un bacino craterico, forse anche con ristagni d'acqua, e che disposizione tale abbia favorito le corrosioni producenti l'arrotondamento, forse alcuni effetti di metamorfismo nei frammenti di rocce sedimentari, l'accumulamento, eppoi la inclusione delle anime di sasso nella trachite.

La montagna di Cetona, sino ai poggi di Camporsevoli, presenta la faccia della rottura longitudinale ad oriente; dopo i poggi di Camporsevoli, in quelli che seguono di S. Casciano dei Bagni, la presenta ad occidente: dunque deve esserci pure un'altra rottura nel senso trasversale. La quale, sul luogo dove si eleva il rudero vulcanico di Radicofani, verrebbe ad incrociare colla linea di rottura della sinclinale, interposta tra il rilievo Amiatino e la catena che gli sta ad oriente. Combinazione tale sarebbe a favore del principio, cui accennai sino dal 1882, che la costituzione d'un centro eruttivo sia determinata dall'incontro di più piani di rottura, quando abbiano le facce convenientemente disposte, per favorire l'uscita dei prodotti elaborati dalle azioni endogene.

Posto che la disposizione delle masse sia quale ho segnata nella sezione, le emanazioni termo-minerali, antiche ed attuali, si manifesterebbero quasi di preferenza nei piani di rottura delle anticlinali: il fatto è evidente a S. Casciano dei Bagni, a S. Filippo, all'Abbadia, nei monti di Castellazzara. Ciò potrebbe dipendere specialmente dalla circostanza, che in quei luoghi le emanazioni non sono soffocate da accumulamento di materie, come avviene nella sinclinale di Radicofani. Ma la cosa

può avere una spiegazione ancor più generale. Nelle rotture sinclinali, se non c'è forte spostamento nel senso verticale, e le masse superiori sono composte da rocce plastiche, queste si adagiano sopra la rottura, ed anzi tendono ad ammassarvisi sopra sollecitate dalla gravità, sicchè all'esterno nemmeno ne appare segno: invece nelle rotture delle anticlinali, tanto più se accompagnate da spostamento, le masse superiori sono strappate. Quindi le emanazioni dell'attività endogena trovano in queste seconde rotture più facile escita; mentre nelle prime abbisognano di energia molto maggiore per aprirsi la via.

IX. Emanazioni gassose, sorgenti minerali, circolazione sotterranea delle acque.

Le mofete, le putizze, le sorgenti mineralizzate, nel territorio circostante all'espandimento trachitico del Monte Amiata, sono accennate da quasi tutti gli scrittori, che hanno parlato di quei luoghi. Riepilogherò le notizie particolari date da taluni di loro su questi fenomeni.

Il Lotti scrive che le più celebri sorgenti termo-minerali sono quelle di S. Filippo, appiè del Poggio Zoccolino: dipendenza di queste sorgenti sono varie zolfiere, la presenza della celestina in una formazione gessosa presso le putizze delle Cannucciaie. A poca distanza, presso il torrente Rondinaie, scaturisce l'Acqua santa ferruginosa e satura di acido carbonico. Presso l'Abbadia è l'Acqua puzzola solfurea e ferruginosa, sopraccarica di acido carbonico; un poco più sopra, presso la Madonnina del Castagno, è l'Acqua braca meno acidula e meno ferruginosa. Alla base meridionale del monte, in luogo detto Polleraia, c'è scaturigine intermittente sulfureo-ferruginosa. A circa sei chilometri dal castello di Santa Fiora, presso il fosso degli Ontani, è l'acqua purgativa delle Bagnole ferruginoso-magnesiaca, satura di acido carbonico. Presso le Aiuole, tra Arcidosso e Santa Fiora, è l'acqua termale acidulo-ferruginosa detta l'Acqua forte; e vicine polle fredde dove gorgoglia l'acido carbonico. Alla base del Monte Labbro scaturiscono diverse sorgenti solfureo-acidule, che si versano nel fosso Zolferata (1878).

Il Targioni Tozzetti fece più analisi sulle acque di S. Filippo. L'analisi del 1863 dà:

Temperatura 43.°75.

Acido carbonico	0.0967	Carbonato calcico	17.3414
» solfidrico	0.0212	» di stronziana	0.2538
» silicico	1.1269	Allumina	0.4231
Cloruro sodico	2.8373	Protossido di ferro	tracce
Solfato calcico	2.4307	Materie organiche	0.2538
» magnesico	6.8712	Acqua	966.1748
» sodico	2.1691		

Nessuna notizia propriamente speciale posso riferire in riguardo alla circolazione sotterranea delle acque, assorbite dalle masse composte di alternanze e successioni di rocce arenacee, calcaree, argillose. Prende importanza particolare l'assorbimento delle pioggie e nevi nella formazione trachitica, lungo il cui perimetro le acque, trattenute dalla minore permeabilità delle rocce sedimentarie sottoposte, sboccano in ricche sorgenti. Acque copiose scaturiscono nei dintorni di Castel del Piano, di Santa Fiora, dell'Abbadia. Il volume della Carta idrografica del Lazio, pubblicato dal Ministero di agricoltura, industria e commercio, indica per la sorgente del fiume Fiora 282 litri al minuto secondo, e 122 litri di portata minima pel fosso Bagnolo primo confluente; nota circa 130 litri per la sorgente dell'Ermeta sopra l'Abbadia, 50 litri in magra pel fosso Indovina tra l'Abbadia e Pian Castagnaio.

X. **Giacimenti di mercurio.**

Le notizie sono tratte dagli scritti del De Ferrari, Toso, Spirek, Lotti, De Angelis d'Ossat.

Cenno storico. — Sembra che nei tempi antichi il cinabro fosse adoperato soltanto come colore, previa macinazione. Al Monte Amiata sono tracce di questo lavoro di macinazione fatto dagli Etruschi, i quali si servivano del cinabro per dipingere i lavori di terra cotta e gli affreschi nelle tombe. Il Burci

nel 1862 scriveva al Rosselli che la miniera del Siele non era vergine, ma antichi e moderni coltivatori vi avevano già cavato minerale. Il Grechi nel 1874 scriveva che, dei lavori antichi, si trovarono armature di abeto e qualche cuneo di pietra; per cui supponeva che risalissero all'epoca degli Etruschi. Questi fatti erano stati osservati anche dal Burci e dall'Haupt.

Dal 1200 al 1300 erano attivi i lavori nelle miniere del Siele, Cornacchino, Solforate, e specialmente a Selvena; le guerre eppoi la peste spopolarono il paese, e rimase attiva soltanto la miniera di Selvena come cava e fabbrica di vetriolo.

Nel 1846 fu riaperta la miniera del Siele, e da allora incominciarono ricerche del minerale su tutta la regione a sud dell'Amiata ed all'Abbadia San Salvatore.

Nel 1901 erano attive le miniere dell'Abbadia, del Cornacchino, del Siele, delle Solforate; per breve tempo fu acceso il forno della miniera di Montebuono, e fu prodotta piccola quantità di mercurio dai forni annessi alle ricerche di Cortevecchia. La produzione complessiva fu di tonnellate 278 di mercurio metallico, con tonn. 35878 di minerale, e quindi con rendimento di chilogrammi 7. 74 di mercurio per tonnellata di minerale.

Rocce contenenti il minerale di mercurio. — I giacimenti del minerale di mercurio del sistema amiatino si trovano nei calcari, negli scisti, e nelle ftaniti del Mesozoico; nelle arenarie, argille e calcari dell'Eocene; nei sedimenti marini del Pliocene; nella trachite ed in una massa caotica e lacustre posteriore o contemporanea alle eruzioni vulcaniche. La miniera del Cornacchino è nella formazione mesozoica; quelle del Siele e delle Solforate nella formazione calcareo-marnosa eocenica; quella di Montebuono nelle arenarie eoceniche e nel sottoposto calcare nummulitico; quella di Cortevecchia nel calcare nummulitico e nelle rocce calcareo-marnose che lo includono. A Saturnia il minerale si trova nelle formazioni eoceniche e plioceniche.

Minerale di mercurio ed altri ad esso associati. — Il minerale di mercurio del Monte Amiata è il solfuro di mercurio, detto volgarmente cinabro, a volte sparso di gocce metalliche.

Accompagnano il cinabro la pirite di ferro, la calcite, il gesso (amorfo e cristallizzato), e, per eccezione, il quarzo, il risigallo. A Selvena fu trovata anche della stibina, mentre a S. Martino fu trovato cinabro nella miniera di antimonio. La ganga è la calcite per i filoncini propriamente detti, l'argilla per le vene ed i depositi cinabriferi.

Il Mattirolo nel 1890 dimostrò colle analisi, che le argille dei depositi cinabriferi sono il prodotto della trasformazione in posto dei calcari marnosi che le incassano; che quelle argille, cementate dal calcare allorchè si depositarono, ne furono dipoi separate per azioni acide dissolventi: azioni contemporanee, o forse anche di poco anteriori al formarsi o deporsi in esse del cinabro. Dalle osservazioni risultando: che la distribuzione del cinabro non è uniforme nella massa delle argille; che colle cinabrifere si trovano anche argille sterili, il Mattirolo concludeva: potersi dubitare che, pur nello stesso periodo del fenomeno, l'azione che scioglieva i calcari e quella che mineralizzava le argille siano state distinte; oppure, se furono contemporanee, e causate da un solo veicolo di natura complessa, questo abbia agito sui calcari, dalla cui decomposizione provennero le argille sterili, dopo avere abbandonato il cinabro in altre argille.

Modi come si presentano i minerali di mercurio. — Al Siele, alle Solforate, il minerale presentasi associato coll'argilla o colla calcite. Il più ricco è il minerale delle argille, che s'incontra in colonne o pozzi naturali compresi entro banchi di calcari marnosi. I quali banchi hanno potenza variabilissima, quasi con alternanze di rigonfiamenti e strozzature, tra gli scisti argillosi detti galestri. Se la colonna è tutta nel calcare si chiama tromba; se è compresa per la maggior parte della circonferenza nel calcare, e pel resto nel galestro, si chiama fossone. Generalmente le trombe ed i fossoni sono in comunicazione tra loro, e da essi partono vene d'infiltrazione di cinabro e di calcite, che penetrano nei banchi calcarei, e qualche poco nei banchi di scisti argillosi. Questo minerale d'infiltrazione è generalmente assai povero. Mineralizzazioni molto importanti sono anche nel contatto dei banchi di calcare marnoso coi galestri. Non sempre le argille raccolte nelle trombe e nei fossoni sono ricche di mi-

nerale: a volte sono più ricche in parte della massa, in parte meno; a volte hanno minerale in parte della massa, in parte no; a volte sono sterili.

Nella miniera del Cornacchino il cinabro è contenuto nel calcare superiore alle ftaniti, in queste e nel calcare inferiore. Anche là nelle masse calcaree cavità riempite dalle argille cinabrifere: più ricche quelle del calcare superiore, più povere quelle del calcare inferiore. Nel banco superiore la ricchezza decresce scendendo dal tetto al letto; si può dire concentrata al tetto al contatto degli scisti rossi che coprono il calcare. Nelle ftaniti l'impregnazione cinabrifera è insinuata estesamente tra le fenditure della roccia assai fratturata. Nel 1895 fu avvertita una rottura nella formazione, per lo scorrimento prodotto dalla quale il calcare superiore viene a contatto col banco delle ftaniti. Fra i piani della rottura fu trovato un riempimento di argilla cinabrifera grosso 0.25; nell'interno del banco calcareo la mineralizzazione fu notata molto irregolare, con sole diramazioni protese nel calcare, diminuendo la loro potenza e ricchezza coll'allontanarsi dalla faglia. Nel 1901 fu trovata la mineralizzazione molto accentuata, e sparsa nel calcare assai fessurato, e mineralizzato per tutti gli undici metri di potenza. Fu osservato che vi corrispondeva un piegamento nel banco delle ftaniti e del calcare soprastante, nella parte della formazione rimasta più elevata.

La miniera di Montebuono scava sabbie cinabrifere, incluse entro grandi cavità d'un potente banco di calcare nummulitico. Le sabbie cinabrifere sono il prodotto della decomposizione delle arenarie eoceniche, soprastanti al calcare nummulitico.

Nel giacimento di Cortevecchia si ha una lente di calcare nummulitico compresa tra rocce calcareo-argillose ed arenacee superiori, e tra una formazione di calcari bianchi e rossi con letti interposti di scisti rossi argillosi, di calcari grigi con selce e scisti marnosi cenerognoli. Il passaggio al nummulitico è graduale tanto sopra che sotto; nel grosso il nummulitico è costituito da banchi di calcare granulare privo o quasi di materie argillose, spesso listati da selce piromaca, senza interposizione di letti argillosi tra i banchi: i banchi sono quasi sempre fratturati ed attraversati da vene di calcite. Quindi una forma-

zione superiore quasi impermeabile; una media permeabilissima per le fratture che l'attraversano; una inferiore pur essa almeno poco permeabile. Le formazioni sono rotte con faglie, le quali portano a volte il livello della zona calcareo-marnosa superiore al piano di quella inferiore. È specialmente mineralizzata la zona di passaggio dal nummulitico agli strati calcareo-argillosi ed arenacei superiori. Sono altresì ricche di minerale masse caotiche di frana, che si trovano alla superficie, composte con materiali della formazione calcareo-marnosa ed arenacea superiore. La mineralizzazione nella zona di passaggio consiste principalmente nella sostituzione del cinabro al carbonato di calce dei calcari e di certi strati calcareo psammitici, nonchè in una impregnazione generale delle rocce marnose, che alternano in letti cogli strati di calcare alberese, o con quelli di calcare nummulitico. Nel nucleo di questo furono trovate spaccature con croste di minerale. Il deposito del cinabro fu accompagnato quasi dovunque da produzione di pirite di ferro e di cristalli di selenite.

Il giacimento di Saturnia ha il minerale: contenuto in fratture nel calcare marnoso e nell'arenaria dell'Eocene; disseminato insieme ad impregnazioni di zolfo, cristalli di gesso, solfuri ed ossidi di manganese nelle marne ed argille eoceniche; pure disseminato a grani piuttosto scarsi nel calcare arenaceo e nelle sabbie del Pliocene; a mosche e venuzze in un conglomerato marino pliocenico; in quantità talvolta grande tal altra scarsa disseminato in un terreno detritico di trasporto, costituito da frammenti di rocce diverse, che copre l'Eocene ed il Pliocene.

Le ricerche dell'Abbadia S. Salvatore incontrarono, sotto la coperta trachitica, una massa caotica di blocchi di trachite e frammenti di calcari e galestri; nella quale il cinabro, oltrechè accentrato in qualche punto, si trova diffuso in piccole quantità. Fu trovato pure in quella località un bacino lacustre riempito da arenarie formate di elementi trachitici, ligniti in banchi grossi più d'un metro, scisti argillosi rimaneggiati includenti pezzi di calcare, argille caoliniche, farina fossile, e sotto blocchi di trachite ed altri materiali. In questo bacino tutte le rocce sono mineralizzate: più gli scisti inferiori, meno le arenarie superiori; ricchissimi alcuni straterelli arenacei interposti tra le

argille, o tra gli ammassi trachitici. Copia di sorgenti, alcune delle quali ricche di idrogeno solforato ed acido carbonico, è stata incontrata nei lavori; alcune scaturivano con temperatura di 16°, altre pullulavano con temperatura di 20°; una, contenente acido carbonico, all'atto della scoperta aveva 19°, eppoi man mano si elevò a 26° $^1/_2$. Tanta abbondanza d'acqua, la qualità argillosa del terreno sottostante alla trachite, la sua pendenza danno ragione dei franamenti grandiosi che si hanno in questa contrada. Nella coperta trachitica avvenne un distacco con scorrimento; la linea del distacco è segnata da salto di alcune decine di metri, con parete verticale nella trachite rimasta ferma. Le ricerche in alto, per ritrovare le rocce mineralizzate in posto, hanno mostrato che la frana termina all'altezza dell'Ermeta, la cui altitudine è 1085; che là sotto alla trachite sta il calcare nummulitico, il quale non fu trovato mineralizzato.

Ipotesi sulla genesi dei giacimenti cinabriferi. — Il Caillaux opinava che dovesse esserci un certo legame tra le intrusioni delle serpentine e le emanazioni cinabrifere; non sapendo però spiegare se le serpentine abbiano volatizzato depositi cinabriferi, preesistenti nelle rocce antiche da esse attraversate, ovvero se lo svolgersi delle emanazioni cinabrifere sia partito dallo stesso centro di eruzione delle serpentine (1850-57).

Il Meneghini conveniva nella opinione del Caillaux, che il giacimento cinabrifero può essere considerato come un ammasso di vene e di filoni più o meno potenti, più o meno regolari, che s'intersecano in varii sensi, ed attraversano gli scisti inferiori del macigno, i calcari nummulitici, le ftaniti e gli scisti subordinati, ed un calcare inferiore più antico - che le attuali dislocazioni stratigrafiche fossero avvenute dopo l'impregnazione cinabrifera. Ammetteva una formazione secondaria - ossia prodotta da trasporto del minerale già in posto nelle vene originarie - nelle argille che riempiono le cavità dei calcari, e nelle spalmature che tappezzano quelle cavità (1865).

Il D'Achiardi scriveva: « Al Diaccialetto è evidente la contemporanea produzione dell'argilla e dello spato calcare, dovuta allo stesso fenomeno geologico. Taluni strati possono avere

offerto facile passaggio alle acque minerali circolanti, e queste, asportatane la parte calcarea, averla depositata in forma di calcite; onde da una parte l'argilla dei liscioni, dall'altra le vene spatiche ricomposte superiormente ai liscioni stessi, o in altri strati argillosi. La maniera di presentarsi delle vene spatiche conferma il modo di loro origine, l'arrestarsi al liscione, il procedere loro nel verso della stratificazione entro il liscione ». Concludeva che le acque minerali dovevano contenere in soluzione il mercurio, e che probabilmente devesi attribuire al cloruro sodico il trasporto del mercurio dai punti originari del giacimento (1872).

L'Haupt dichiarò che i giacimenti di cinabro amiatini sono in relazione colla trachite, perchè in questa roccia si trovano non poche tracce di tal minerale (1873?).

Il De Ferrari espresse l'opinione che il fenomeno delle emanazioni cinabrifere sia cominciato colle eruzioni serpentinose, e possa avere continuato colle trachitiche. Distingue due sorti di depositi cinabriferi: 1° quelli che provengono dalla mineralizzazione in posto dei calcari marnosi, in cui ebbe luogo una vera sostituzione fra la calcite della roccia ed il cinabro; 2° quelli che risultano dal riempimento delle cavità nei calcari. Attribuisce l'origine dei giacimenti cinabriferi ad acque termo-minerali, cariche di solfuri di ferro e di mercurio, tenuti in soluzione forse da un eccesso d'idrogeno solforato, sotto pressione ad elevata temperatura; ovvero dal solfuro di sodio allo stato di doppi solfuri. Queste acque mineralizzate, circolanti tra le fratture delle rocce, coll'avvicinarsi allo sbocco nell'esterno, diminuendo la pressione e la temperatura, avrebbero lasciati precipitare i solfuri di ferro e di mercurio. La precipitazione sarebbe stata favorita dalla reazione degl'idrosolfuri e degli acidi sul carbonato di calce; la quale sviluppava anidride carbonica, che a sua volta probabilmente favoriva l'asportazione di gran parte della calce allo stato di bicarbonato solubile. Separate da processo tale la silice e l'argilla, contenute nelle rocce calcaree, il cinabro rimaneva impigliato nei prodotti di decomposizione. La mineralizzazione avrebbe cessato quando i prodotti delle decomposizioni chiudevano la via alle acque idrotermali; quando il carbonato di calce non era più sufficiente per decomporne le

soluzioni minerali, ossia quando la roccia cessava di essere un calcare argilloso, per divenire uno scisto argilloso. La decrescente ricchezza, che esso nota, dal letto al tetto dei depositi, è spiegata o col maggiore contenuto in argilla nelle zone superiori della massa calcarea; o col depauperamento delle soluzioni metalliche; sia per lo svolgersi del fenomeno geologico, sia pel processo graduale della precipitazione. Allorchè sopra ai calcari sono arenarie a cemento calcareo, le azioni corrosive avrebbero scavate grotte nel calcare; e, decomponendo le arenarie, i prodotti della decomposizione sarebbero scesi nelle cavità ad impigliare il cinabro. A prova di tali processi l'A. indica le alterazioni che quasi sempre presentano le pareti delle grotte, dove dice che dal calcare normale si passa gradualmente ad un calcare bianco polverulento; la presenza della pirite e del gesso nei punti mineralizzati. Anche ammette formazioni cinabrifere secondarie, notando che alcune delle cavità possono essere state riempite o per sfasciamento del tetto, o per materie trasportate da acque superiori, la cui circolazione sotterranea poteva pure aver radunati ammassi di argilla cinabrifera, contemporaneamente alla formazione dei depositi primari; ovvero successivamente pel rimaneggiamento delle rocce mineralizzate (1890).

Il Toso nel 1892 scriveva, che se i ricercatori del cinabro nel Monte Amiata si baseranno sulla ipotesi sino allora ammessa, che la mineralizzazione sia avvenuta lungo i piani di stratificazione dei banchi calcarei, difficilmente otterranno buon risultato. Bisognare che le esplorazioni siano dirette secondo i piani di rottura, avvertendo che sullo stesso banco di calcare possono ripetersi più piani di rottura paralleli. Nel 1894, descrivendo i lavori al Cornacchino, esprimeva l'opinione che le soluzioni cinabrifere non vi siano venute dal basso all'alto, ma scendendo dentro il banco delle ftaniti; il quale, per una faglia, viene a contatto del calcare superiore nel luogo della miniera. Nel 1896 attribuiva il giacimento cinabrifero del Siele a sorgente di acque alcaline, contenente in soluzione solfuri di ferro e di mercurio, proveniente dal bacino acquifero della formazione calcarea inferiore, che a sud si vede torreggiare sulla miniera. Nel 1897 concretava questa ipotesi sull'origine dei giacimenti cinabriferi

dell'Abbadia: da fratture nella massa delle formazioni; uscita di vapori cinabriferi; loro condensamento per le acque circolanti tra le rocce trachitiche; trasporto nella corrente acquosa e deposito all'esterno tra il materiale franato. Concludeva che, in base a tale ipotesi, nel giacimento dell'Abbadia la ricchezza del mercurio dovrebbe variare enormemente da punto a punto; aversi i centri di mineralizzazione corrispondenti alle sorgenti delle acque, separati da spazi sterili; non potersi contare con qualche probabilità su altri giacimenti sotterranei infuori dei superficiali.

Il Novarese nel 1895 opinò essere errore il considerare le manifestazioni cinabrifere dell'Amiata come collegate unicamente alle eruzioni trachitiche locali. I giacimenti cinabriferi estendendosi molto al sud del vulcano Amiatino, possono a suo parere collegarsi anche colle eruzioni dei Vulsini.

Lo Spirek nel 1897 presentava altra ipotesi, la quale poi ha svolto più estesamente nel 1903, come dirò appresso. Questa prima esposizione fu intesa nel senso, che egli considerasse i giacimenti cinabriferi come formati dalla circolazione sotterranea ordinaria di acque cariche di acido carbonico; le quali avrebbero preso il cinabro dai giacimenti primitivi situati a profondità ignote; lo avrebbero portato nelle caverne da esse scavate, e dentro le rocce permeabili, come sono le arenarie, le trachiti.

Il Lotti (1902) accetta per i giacimenti noti dell'Abbadia la ipotesi dello Spirek, ma ritiene sommamente probabile che là i depositi cinabriferi più importanti siano concentrati nelle rocce mesozoiche, le quali devono stare in posto sotto la trachite. Descrivendo il giacimento di Cortevecchia, conclude essere stato generato da ascesa di soluzioni cinabrifere; che, dalla via di frattura profonda, penetrarono nel calcare nummulitico, vi circolarono nelle fessure corrodendolo, ma senza farvi depositi di qualche entità, per causa della mancanza di elementi argillosi in quella roccia; giunte poi al contatto delle rocce calcareo-argillose superiori quasi impermeabili, vi si espansero lateralmente, precipitando cinabro. Soggiunge essere d'avviso, che il processo mineralogico siasi compiuto nelle stesse condizioni al Cornacchino ed a Montebuono: ossia col primo processo di precipitazione del cinabro per soluzioni solforiche, e non col suc-

cessivo dovuto alle soluzioni carboniche; essere di ciò prova la produzione, in tutti tre i giacimenti, del solfato di calce insieme al cinabro.

Il De Angelis, a riguardo dei giacimenti cinabriferi di Saturnia, ritiene che anche là la deposizione del cinabro sia dovuta al primo processo per soluzioni solforiche (1902).

Nel 1903 lo Spirek ritorna sull'argomento, per chiarire e completare le idee esposte nel 1897. Scrive: i portatori primari dei metalli sono i magma eruttivi; poi agiscono gli aeriformi e le acque circolanti, e si formano le soluzioni metallifere. Una soluzione di acido solforico con sali solforici di mercurio, ferro, metalli alcalini, acido solfidrico, entrata nei calcari marnosi, in parte distrugge il calcare formando solfato di calce, liberando acido carbonico, lasciando l'argilla sospesa nella soluzione; in parte forma polisolfuri di calce, soda, ecc. Questi precipitano dalla soluzione, diventata neutra, il solfuro di mercurio cristallizzato (cinabro). L'argilla, avvolgendo il cinabro, lo protegge dall'azione solvente del monosolfuro rimasto, e questo si depone in straterelli lamellari cristallizzato (solfato di calce). Porzione del giacimento così formato è soggetta poi all'azione meccanica di acque arricchite di acido carbonico; le quali seguitano a sciogliere il calcare, dando origine a bicarbonati solubili: così si allargano le cavità formate dalla prima azione, se ne formano delle nuove. Per perdita di acido carbonico, il bicarbonato si trasforma in carbonato che cristallizza allo stato di calcite, includendo il cinabro trasportato dalla soluzione acidula. Le acque sotterranee rimescolano in parte i depositi cinabriferi, formatisi nelle cavità ingrandite, e li portano altrove. Nelle cavità vuotate cadono le rocce soprastanti; al Siele il galestro, a Montebuono l'arenaria e l'argilla gialla. Per le acque stesse, o direttamente, oppure in conseguenza dell'inzuppamento delle rocce argillose, si producono rotture e frane. Dunque, per mezzo delle acque circolanti sotterra trasporto dei materiali cinabriferi entro i terreni pliocenici e quaternari di Saturnia; trasporto e deposito di cinabro nei bacini lacustri del Monte Amiata. Nel Monte Amiata si hanno due specie di rocce eruttive: le serpentinose, le trachitiche. Notato che la massa trachitica è isolata rispetto ai giacimenti cinabriferi, mentre le serpentine si trovano presso

tutti quei giacimenti; che le serpentine presentano i residui visibili d'una azione chimica, la quale ha potuto originare la soluzione solforica metallifera, lo Spirek è d'avviso che le rocce serpentinose abbiano avuto la parte più importante, se non unica, nella formazione cinabrifera dell'Amiata.

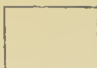
XI. Altri prodotti aventi relazione col vulcanismo del M. Amiata.

Hanno relazione, più o meno diretta, coi fenomeni vulcanici del Monte Amiata i gessi, i travertini, le terre coloranti, la farina fossile.

Gessi. — Il Cocchi attribuiva la formazione del gesso, presso i Bagni di S. Filippo, ad alterazione delle rocce preesistenti, in conseguenza delle emanazioni di acido solfidrico, ecc. (1856). Il Verri considerò quei gessi come prodotti di alterazione delle rocce liasiche del Poggio Zoccolino (1877-1880). Poi notò che i gessi contengono qualche volta frammenti di rocce verdi e nere; che allora si vedono sovrapposti ad argille ora pure, ora con straterelli spatici, frammenti di rocce verdi e nere, cristalli di gesso (1885). Il Lotti indica tra le rocce ridotte a gesso: i calcari grigio-chiari o bianchi massicci del Lias inferiore; i calcari grigio-chiari con selci del Lias medio; i calcari marnosi dell'Eocene superiore (1902).

Travertini. — Tutti concordano nel considerare i travertini di S. Filippo formati dalle deposizioni delle sorgenti termominerali. Dei quali travertini è ancora attiva la composizione.

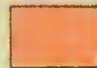
Terre coloranti. — Il Santi ne aveva descritto il giacimento più importante, situato presso Castel del Piano. Il Savi attribuì l'origine della terra colorante del Monte Amiata, detta anche Terra di Siena, ad acque; le quali, raccogliendosi in piccoli bacini, depositavano il ferro che avevano disciolto, e l'argilla che tenevano sospesa (1850). Il Giannetti osservò che la quantità di sesquiossido di ferro contenuta nella terra gialla varia da 67.724 a 74.071 su 100 parti di terra disseccata a 100. Dice che si chiamano terre gialle quando hanno tinta gialla ed ocracea; boli o terra d'ombra quando sono scure o giallo-castagno – che ogni deposito è costituito per la massima parte da terra

Alluvioni recenti 

Quaternario

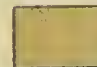
Travertini 

Depositi lacustri e frane nella trachite 

Rocce vulcaniche 

Pliocenico 

Eocenico

Argille, calcari arenarie 

Rocce oficlitiche 

Cretaceo 

Giura-liasico 


SCHIZZO DI CARTA GEOLOGICA
DEL
MONTE AMIATA
(dai rilievi inediti del R. Ufficio geologico)
Scala 1 : 100 000
Campiglia d'Orcia
Cap.na del Secco
Zoccolino
Bagni S. Filippo
Pod. Picameri
Montiermo
Bellaria
Poderaccio
le Chiani
Pod. Forcoli
Pod. Zaccheria
Sarrino
C. Tassini
Alimneta
Pod. Nuovo
Henzino
le Cascinelle
Acqua Passante
Ermeta
Abbadia S. Salvatore
la Madonna
Pietregrosse
Pod. Erosa
C. del Fallani
C. Pozzdroni
S. Lorenzo
Casenuove
C. del Pizzon
Convento
Pian Castagnajo
il Fatino
Paiecei
C. S. Spirito
il Poderino
le Vaccherecce
le Ceppete
la Casetta
Seragiolo
la Lecceta
Pod. di Paolo
le Capannacce
la Macchia
Roncone
Pod. Corpazzano
Pod. Fumari
Pod. Vasajo
il Seccheto
Pod. S. Filippo
C. Barbini
la Roccaccia
Pod. S. Ignazio
C. Conti
la Ripaccia
Pod. Cesari
la Selvaccia
M. Civitella
Casteliazzara
Belvedere
C. Borghetto
Selvena
Prato Oliva
Poggio
Sodelli
i Marmi
Palazzetta
Mancianello
Podernuovo
Scarsello
C. S. Giorgio
l'Olmino
Macchiatelle
le Conie
Selvella
Castratole
C. al Testa
M. Nebbiale
Cap.na del Prete
Sassela
Pietre Bianche
Marrano
RADICOFANI
Cacarello
Cappuccini
Posta
le Caselle
C. Pepe
Giselle
Piagge Rosse
Castellina
Galichino
Scaldasolino
Tre Colli
Nordelli
Leano
Olmarelli
C. al Sarti
Voltole
Paglia
Val di Paglia
C. al Maestr
Pantano
Carratello
Cepponero
Grascela
Puntone
Pietrela
Poderaccio
Terminone
Caldajolo
Belrespiro
C. Pacchierotti
Cap.na dei Frati
il Palazzo
Chiostro
Pod. Burburico
C. Scotto Morto
Pod. del Rigo
Casetta
Pod. Casaltno
Sugherelle
C. del Corto
T. Senna
Pod. Valle cupa
T.re Pieri
Pod. di Mezzino
Granajo
C. Paladino
la Doganella
Pod. la Pinza
Pod. Colle Rato
Pod. la Macchia
M. Baceno
C. Bracciale
Gabelluzzino
Pod. Lepre
C. Olivo
Pod. Lazzeri
Bernarduccio
Rigo

gialla, ed il bolo si trova solo in forma di strati o di venuzze sotto quella (1873). I giacimenti più noti delle Terre di Siena stanno nei territori di Castel del Piano, Arcidosso, Santa Fiora, Pian Castagnaio. Il Lotti riferisce che, oltre ai depositi sulla periferia, se ne trovano in alto fino a circa 900 metri; il quale fatto dimostra che poterono scaturire sorgenti ferruginose pure da punti elevatissimi: sembrare che dai paesani siano state trovate frecce di pietra in quei depositi (1878). I depositi elevati confermerebbero la sezione del vulcano che ho abbozzata.

Farina fossile. — Il Cocchi notò che riempie piccoli bacini cavati nella trachite (1856). Il Verri, nel 1872, indicava la farina fossile del Monte Amiata come adatta per la fabbricazione della dinamite, essendo composta da diatomee, egualmente che il *Kieselguhr* adoperato dal Nobel per la preparazione di quel composto esplosivo: le analisi da lui fatte fare dettero circa il 70 di silice. Il Giannetti mostrò la farina fossile composta, su 100 parti, da 80 di silice, 8 di allumina ed ossido di ferro, 12 d'acqua (1873). Il Lotti espresse l'opinione: non essere difficile che esista un'intima relazione tra la farina fossile e le incrostazioni chiamate *Perle di Santa Fiora,* che si trovano nelle fratture o nelle cavità della trachite, in special modo presso le sorgenti della Verna; le quali perle esso considerava come prodotto di acque silicifere termali (1878). I giacimenti più noti della farina fossile sono a Castel del Piano, alle Bagnore, presso Santa Fiora, al Bagnolo.

SUI BATRACI URODELI DELLE FOSFORITI DEL QUERCY

Memoria del dott. GIUSEPPE DE STEFANO

(con una tavola)

Grazie all'incarico avuto l'anno scorso dall'ill. prof. Alberto Gaudry di esaminare ed ordinare il materiale inedito dei fossili delle fosforiti del Quercy, appartenenti alla collezione Rossignol, ceduta al Museo di Storia Naturale di Parigi nel 1893 e per la maggior parte non ancora ostensibile al pubblico, fra le raccolte paleontologiche esposte in detto Museo, ebbi agio di osservare una numerosa serie di vertebre di Batraci Urodeli, non priva di interesse scientifico, che io illustro nella presente nota.

Come ognun sa, il piano geologico delle fosforiti del Quercy non è ancora ben definito, sussistendo dispareri fra i diversi autori se esso debba essere collocato alla base del sistema miocenico o non piuttosto sia da includersi nell'eocene superiore, accostandosi sotto varî aspetti alla formazione siderolitica di tale orizzonte. Comunque sia, fra le numerose spoglie di vertebrati, e principalmente di Mammiferi, raccolte nel deposito in quistione in una lunga serie di anni ed illustrate dal compianto prof. H. Filhol [1], i Batraci sono rappresentati solamente dagli Anuri e con le due seguenti specie riconosciute dallo stesso autore:

Rana plicata, Filhol,
Bufo servatus, Filhol [2].

Il primo, e ritengo anche il solo fino ad ora, ad indicare avanzi nelle fosforiti del Quercy, appartenenti a Batraci dell'or-

(1) Filhol H., *Recherches sur les phosphorites du Quercy*. Étude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des mammifères. Paris, 1877.
(2) Filhol, *loc. cit.*; pag. 193-194.

dine degli *Urodela*, è stato K. A. Zittel [1], il quale attribuì al sottordine Salamandrina alcune vertebre dorsali per le quali egli fondò il genere *Megalotriton*, includendovi in una sola specie, il *Megalotriton Filholi* Zittel, tutte le anzi dette vertebre, avvertendo nello stesso tempo che i pochi avanzi fossili finora conosciuti di Batraci Urodeli presentanti analogie con le viventi *Salamandridea* è difficile ripartirli nella classificazione delle attuali forme, e che « *des restes d'un second genre plus petit se trouvent également dans les phosphorites du Quercy* » [2].

La collezione Rossignol contiene di fatti una serie di vertebre dorsali, delle quali, alcune appartengono al gen. *Megalotriton*, ed altre, che io indicherò in seguito, molto più piccole, da potere essere attribuite ad un nuovo tipo generico; ma contiene ancora delle vertebre le quali bisogna escludere dalla serie dorsale citate dallo Zittel, e che ci portano un prezioso contributo per la determinazione del posto che occupano nel sistema gli avanzi in discorso.

L'ordine perciò che adotto in questa nota è il seguente: in un primo paragrafo saranno esaminate le diverse vertebre; in un secondo paragrafo si faranno le conclusioni sistematiche e filogenetiche alle quali esse possono dar luogo.

I.

Le vertebre della collezione Rossignol da me esaminate possono essere, in primo luogo, ripartite in due gruppi:

A) Un primo gruppo contiene per lo meno due generi, e le vertebre in esso comprese, che io chiamo per semplicità col nome di « tipo α », hanno i seguenti caratteri generali:

Vertebre opistoceli ed un po' allungate; archi superiori formanti una larga placca ossea depressa; apofisi transverse costituite da due rami, una che parte dal corpo vertebrale,

(1) Zittel K. A., *Traité de Paléontologie*. Trad. par Charles Barrois. Tom. III. Vertebrata, 1893; pag. 411.

(2) Zittel, *loc. cit.*; pag. 411. Con l'espressione « restes d'un second genre plus petit » l'autore intende riferirsi al gen. *Megalotriton*; vale a dire, avanzi di un secondo genere più piccolo di quello nominato.

l'altra che si stacca dall'arco superiore; zigapofisi anteriori e posteriori ugualmente sviluppate.

B) Un secondo gruppo comprende, almeno finora, un solo genere, le cui vertebre indico, per semplicità di studio, col nome di «tipo β», ed hanno i seguenti caratteri:

Vertebre opistoceli ed allungate; archi superiori formanti un processo spinoso discretamente sviluppato; apofisi transverse nulle; superficie articolare del centro formata da due coppe articolari.

Se si considera che negli attuali Batraci, quantunque la corda dorsale possa durare, come nel gen. *Proteus*, pure si sviluppano sempre delle vertebre ossee, originariamente biconcave, con cartilagini intervertebrali, e che nelle Salamandrine la cartilagine intervertebrale sviluppandosi caccia indietro progressivamente la corda, il rudimento della quale diventa cartilagineo e produce per differenziamento ulteriore una testa articolare ed una cavità cotiloide, e che, eccezion fatta per gli Anuri, la prima vertebra della colonna vertebrale che si trasforma in atlante, manca di apofisi transverse, mentre tutte le altre del rachide hanno dei rudimenti cartilaginei delle coste, risulta:

1° che tanto le vertebre di tipo α, quanto quelle di tipo β, appartengono ad animali sviluppati;

2° che dette vertebre debbono includersi fra i *Batraci Urodeli* nel senso più largo della parola;

3° che dette vertebre si accostano a quelle degli attuali *Salamandridea;*

4° che le vertebre di tipo α, opistoceli, munite di corte coste, sono dorsali;

5° che le vertebre di tipo β, mancanti di apofisi transverse, rappresentano una serie di prime cervicali od atlanti di animali diversi, le quali posseggono due coppe articolari ai condili del cranio, e nelle quali evidentemente la così detta apofisi odontoide è rappresentata dalla loro parte centrale.

Ciò posto, si arriva alla quistione di vedere:

I) se le vertebre di tipo α comprendono uno o più generi;

II) se le vertebre di tipo β rientrano nel genere o nei generi di quelle di tipo α.

In altri termini: tutte le vertebre dorsali della collezione Rossignol vanno attribuite ad un unico genere? E gli atlanti isolati appartengono agli stessi animali compresi in tale genere?

I. In primo luogo, malgrado che i fossili in esame siano rappresentati da vertebre sciolte, pure la comparazione e l'esame osteologico di quelle di tipo α, o dorsali, fanno comprendere che queste ultime vanno aggruppate in due generi: uno di grandi dimensioni; l'altro molto più piccolo.

Di fatti, ricordando quanto poco avanti si è detto, cioè, che nei Batraci Urodeli adulti la corda dorsale della colonna vertebrale sparisce completamente e si forma all' estremità anteriore di ciascun corpo vertebrale una testa articolare che s'immette nella cavità cotiloide del corpo della vertebra precedente, la comparazione fra la serie vertebrale sciolta delle fosforiti dimostra che esse appartengono ad animali sviluppati sì ma possedenti vertebre dorsali di diversa conformazione, le quali per comodità di studio si chiameranno provvisoriamente coi nomi di α_1 ed α_2.

α_1) Vertebre quasi tanto lunghe che larghe, un po' ristrette nel loro mezzo, con corte apofisi transverse inclinate sul corpo vertebrale, più robuste distalmente anzichè all'estremità prossimale, con margine posteriore degli archi vertebrali superiori più o meno arrotondato e pieghettato.

α_2) Vertebre allungate, vaste in superficie circa la terza parte di quelle della serie α_1, ristrette anteriormente e dilatate posteriormente, con apofisi transverse più o meno inclinate sul corpo vertebrale e robuste prossimalmente, e col margine posteriore degli archi neurali superiori non arrotondato e bilobato.

Le serie α_1 ed α_2 appartengono a due generi distinti, perchè i caratteri delle vertebre dorsali di stessa posizione di animali diversi di uno stesso genere di Batraci Urodeli non possono (a meno che non si tratti di anomalia) variare, e perchè in caso contrario le vertebre α_2 dovrebbero considerarsi come le caudali dello stesso genere al quale appartengono le α_1.

Ora ciò non può essere:

1° perchè le α_2 non sono lateralmente compresse;

2° perchè nelle α_2, come nelle α_1 non si osservano tracce di archi inferiori;

3° perchè nelle α_2 gli archi superiori formano delle apofisi spinose pochissimo sviluppate.

Vero è che può darsi il caso che nelle prime due o tre vertebre caudali dei Batraci Urodeli manchino gli archi inferiori formati ventralmente, e che dette vertebre posseggano le sole apofisi transverse; ma quelle in quistione della serie α_2 non possono essere considerate come caudali, perchè in tale regione le sole apofisi transverse anteriori sono perforate, mentre quelle posteriori diventano rudimentali.

II. Quanto alle vertebre di tipo β debbono ritenersi come gli atlanti isolati di animali appartenenti ad uno stesso tipo generico, e precisamente al genere che comprende le vertebre indicate con α_1. Ciò, 1° per le loro complessive dimensioni; 2° per le dimensioni del corpo vertebrale e la conformazione della sua cavità cotiloide, 3° per la conformazione degli archi superiori, non che per la placca ossea che essi formano dorsalmente, e per la disposizione e sviluppo delle zigapofisi posteriori.

Si può quindi concludere che i Batraci Urodeli del Quercy, sono fino ad oggi rappresentati da due generi:

un primo genere, il *Megalotriton* Zittel (Tav. III, fig. 1 a 8), è di grandi dimensioni, e di esso si conoscono vertebre cervicali e dorsali;

un secondo genere, ch'io chiamo col nome di *Heteroclitotriton* (Tav. III, fig. 9 e 10) per la conformazione che hanno le vertebre in esso comprese, racchiude animali di più modeste dimensioni del precedente gruppo, e del quale si conoscono solo vertebre dorsali.

Tali generi comprendono, almeno dagli avanzi che io fino ad ora conosco, tre specie, delle quali due rientrano nel *Megalotriton* Zittel, ed una spetta all'*Heteroclitotriton* De Stefano. La prima specie di *Megalotriton*, alla quale bisogna attribuire gli atlanti sciolti esaminati, è già stata indicata dallo Zittel col nome di *Filholi*. Alla nuova specie da me riconosciuta si dà il nome di *Portisi*, in omaggio al prof. A. Portis. Le differenze fra le due specie consistono: nel corpo vertebrale, più massiccio nella prima, meno robusto e più allungato nella seconda; nella superficie articolare del centro, nella seconda più convessa

che nella prima; nella conformazione e direzione delle apofisi transverse, le quali sono poco o nulla divergenti nel *Megalotriton Portisi*; nell'ampiezza delle zigapofisi anteriori e posteriori; nella conformazione della placca ossea formata dagli archi superiori, la quale nel *Megalotriton Filholi* è più larga e più arrotondata posteriormente di quanto si osserva nel *Megalotriton Portisi;* infine nella diversa conformazione e sporgenza della cresta longitudinale che possiede detta placca ossea.

In omaggio all'illustre paleontologo tedesco, chiamo col nome specifico di *Zitteli* l'unica forma che si conosce finora del gen. *Heteroclitotriton* De Stefano.

Da quanto si è esposto fin qui, ne deriva il seguente ordinamento:

Gen. Megalotriton Zittel.

Megalotriton Filholi Zittel. (Tav. III, fig. 1–5).

Megalotriton Portisi De Stefano. (Tav. III, fig. 6–8).

Gen. Heteroclitotriton De Stefano.

Heteroclitotriton Zitteli De Stefano. (Tav. III, fig. 9 e 10).

II.

I resti del Quercy si adattano alla classificazione delle forme attuali comprese nei *Saurobatrachia Salamandridea?*

In primo luogo osservo che per i loro caratteri osteologici si allontanano dai fossili più o meno noti e più o meno incompleti del terziario europeo, ben pochi invero, dagli Autori fatti rientrare nel gruppo sopra indicato. E si allontanano ancora dal gen. *Hylaeobatrachus* Dollo (1) del cretaceo inferiore di Bernissart in Belgio, fossile che lo Zittel (2) considera come la

(1) Dollo L., *Note sur le batracien de Bernissart.* Bullettin du Musée Royal d' Hist. Nat. de Belgique, tome III, pag. 85-93. Pl. III. Bruxelles, 1885.

(2) Zittel, *loc. cit.*, pag. 408 e 410.

più antica Salamandride *incertae sedis*, e che lo stesso Dollo (1) dice non sapere se collocare fra i veri Proteidi oppure considerarlo come la sorgente delle *Salamandridea* attuali.

Escludo da ogni comparazione gli avanzi di *Chelotriton* (?) Pomel (2) del miocene inferiore di Saint-Gérand-le-Puy, consistenti in poche vertebre con larghe neurapofisi alquanto rugose superiormente, le quali si conservano nel Museo di Storia Nat. di Parigi, e quelli di Sansan citati dal Lartet (3); ma osservo che il genere *Heliarchon* H. v. Meyer (4), della lignite di Rott nei Siebengebirge, è caratterizzato da una serie di vertebre dorsali con lunghe coste munite d'una apofisi posteriore acuta e collocata nella vicinanza dell'estremità prossimale; ed il gen. *Archaeotriton* H. v. Meyer (5), del tufo basaltico d'Alt-Wansdorf in Boemia, non differisce dal vivente gen. *Triton* Laur., che per le vertebre dorsali, le quali hanno una elevata apofisi spinosa.

Gli avanzi del Quercy hanno dunque scarse analogie con i pochi resti di Urodeli conosciuti fino ad oggi del terziario europeo; che anzi alcuni fra questi ultimi sono piuttosto riferibili ai *Proteidea* e non alle vere *Salamandridea*.

D'altro canto, detti avanzi del Quercy, se non m'inganno, sono i più antichi in Europa che fino ad ora si conoscano, più prossimi pei loro caratteri osteologici alle attuali *Salamandridea*. Di fatti, gli autori distinguono i *Saurobatrachia Ichthyoidea* o *Protoidea* dai *Saurobatrachia Salamandridea* viventi, perchè, a prescindere di altri caratteri, nei primi i corpi vertebrali sono anficeli, mentre nei secondi sono opistoceli. Inoltre, mentre la prima vertebra o atlante nei due gruppi viventi presenta due coppe articolari ai condili del cranio e manca una vertebra assile

(1) Dollo L., *loc. cit.*, pag. 92.

(2) Bull. de la Soc. Géol. de France. Tome I, 2e sér., 1884, pag. 579. — Pomel, *Catalogue méthodique et descriptif des Vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire* etc., pag. 116; 1853.

(3) Lartet E., L'*Institut*, pag. 263; 1839 (Salamandrides de Sansan). Lartet E., *Notice sur la colline de Sansan* (Extrait de l'Annuaire du Département du Gers, 1851), pag. 38-39.

(4) Von Meyer H., *Zur Fauna der Vorwelt. Fossile Säugethiere, Vögel und Reptilien aus dem Molassemergel von Oeningen*, 1845, pag. 18-40,

(5) Palaeontographica, Bd. II, pag. 70. — Zittel, *Traité de Paléontologie*, pag. 412.

specialmente modificata, si verifica invece che nelle sole *Salamandridea* i processi transversali si dividono in due rami, uno superiore tubercolare ed uno inferiore capitolare, in modo che la costola corrispondente si fende anche essa, formando alla sua volta un processo capitolare ed uno tubercolare ([1]). Egli è perciò che gli avanzi del Quercy si allontanano dagli attuali *Ichthyoidea* (*Protoidea*) e si approssimano alle *Salamandridea.*

Ma quale posto occupano essi nel sistema comparandoli con Batraci che li hanno preceduti nei tempi geologici e con quelli che li hanno seguiti?

Le loro relazioni ed analogie con le *Salamandridea* attuali sono evidenti, e consistono principalmente:

1° nella conformazione del loro atlante;

2° nelle apofisi transverse costituite da due rami, i quali dànno origine a due corte coste;

3° nelle vertebre dorsali opistoceli;

4° nella colonna vertebrale bene ossificata.

Ma considerando che fra i Batraci che hanno preceduto nei tempi geologici gli animali del Quercy vi sono i *Labyrinthodonta* nei quali anche i processi transversali non sono semplici, ma si dividono in due rami, uno tubercolare e l'altro capitolare in modo che le costole corrispondenti si fendono alla loro volta in un processo superiore ed uno inferiore, noi siamo autorizzati a ritenere delle lontane affinità di discendenza fra i primi e questi ultimi. Ciò, del resto, non rappresenta un caso particolare, giacchè gli *Stegocephali* in genere richiamano per la loro colonna vertebrale lo stato giovanile di alcuni attuali Urodeli. Non per questo io dirò dunque che i *Labyrinthodonta* rappresentino la sorgente degli animali vissuti al tempo delle fosforiti e tanto meno delle attuali *Salamandridea;* chè fra gli Urodeli più antichi ed anteriori ai tempi eocenici. quali il gen. *Hylaeobatrachus,* Dollo, del cretacico inferiore del Belgio, si hanno tali caratteri, pei quali da un lato essi si accostano alle viventi *Salamandridea,* mentre altri li farebbero considerare come dei

([1]) Huxley H. T., *Manuale dell'anatomia degli animali vertebrati.* Trad. d. prof. E. Giglioli, Firenze, 1874, pag. 159-161.

veri Proteidi, e presentano ancora delle analogie col gen. *Branchiosaurus* fra gli *Stegocephali* ([1]).

I fatti dianzi esposti tendono in altri termini a dimostrare che gli Urodeli non discendono esclusivamente dai Proteidi, come opinò il Cope ([2]), ma da un tipo più generalizzato ([3]).

E se, giusto le osservazioni del Dollo ([4]), la sorgente delle viventi Cecilie bisogna anche cercarla fra gli *Stegocephali*, specialmente in prossimità del gen. *Discosaurus* ([5]), allora tanto gli *Urodela* come gli *Anura* ed i *Gymnophiona* discendono direttamente dagli *Stegocephali*, potendo verosimilmente ritenersi, date le attuali conoscenze scientifiche, che noi abbiamo sui fossili batraciani, che dagli *Stegocephali* sia derivato un gruppo di Batraci con caratteri misti e comuni dei Proteidi e delle Salamandridi. In tal caso, nel cretacico noi avremmo in Europa un rappresentante di tale gruppo ancestrale nel gen. *Hylaeobatrachus* Dollo. Nel terziario poi avremmo i rappresentanti dei veri *Saurobatrachia Salamandridea*, come lo attestano gli avanzi del Quercy, e meglio quelli del miocene medio di Sansan, ricordati dal Lartet ([6]), i quali ci rappresentano il tipo della salamandra terrestre.

([1]) Dollo L., *Loc cit.*; pag. 92 e 93.

([2]) Cope E. D., *The Batrachia of the Permian Period of North America.* American Naturalist, January, 1884, pag. 26. L'albero filogenetico dei batraciani, secondo il Cope, sarebbe il seguente: i *Rhachitomi* dettero origine da un lato agli *Embolomeri* e dall'altro agli *Stegocephali:* questi ultimi produssero due rami divergenti, gli *Anura* ed i *Proteida.* Dagli *Anura* non si ebbero altri gruppi; ma i *Proteida* originarono da un lato gli *Urodela* e dall'altro i *Trachystomata.* Infine, dagli *Urodela* si ebbero i *Gymnophiona.*

([3]) Anche L. Dollo (*Loc. cit.*, pag. 88-90) fa delle giuste osservazioni di dettaglio sulla sistematica e sulla filogenesi dei Batraci dateci dall'illustre naturalista americano, notando, fra l'altro, non essere possibile che gli *Urodeli* abbiano dato origine ai *Gymnophiona,* in quanto che i primi non hanno che una sola fila di denti nella mandibola, mentre i secondi hanno doppia fila di denti alla mascella inferiore.

([4]) Dollo L., *loc. cit.*, pag. 90.

([5]) Credner H., *Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden.* Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch., 1883, IV. Theil., pag. 294, Taf. XII.

([6]) *L'Institut,* 1839, p. 263 (Salamandrides de Sansan). Zittel, *Traité de Paléont.*, p. 412.

E concludo. Gli avanzi del Quercy non possono essere inclusi fra gli Urodeli *Sirenidae* ([1]), e tanto meno si approssimano ai *Proteidea* (generi *Necturus* e *Proteus*) ([2]). Essi, dunque, possono considerarsi, pei caratteri osteologici della loro colonna vertebrale, come i rappresentanti più antichi miocenici o dell'oligocene (a seconda che il deposito delle fosforiti si consideri come oligocenico o come appartenente al miocene inferiore) delle attuali *Salamandridea;* e potrebbero essere considerati in Europa, almeno fino a nuove scoperte scientifiche, come il tipo ancestrale o la sorgente di queste ultime. I caratteri osteologici degli animali del Quercy indicherebbero un rachide così definito: atlante con due coppe articolari ai condili del cranio; vertebra assile non modificata specialmente; vertebre dorsali opistoceli con processi transversi, composti di due rami e corte coste; vertebre caudali non saldate in un urostilo. Gli animali del Quercy dovevano possedere quattro arti; e probabilmente, come negli antichi *Labyrinthodonta*, i quali avevano infisse sull'integumento del loro corpo serpentiniforme numerose e minute placche dermiche ([3]), i predetti esseri del Quercy furono anche essi provvisti di una più o meno estesa armatura dermica.

Quanto al valore tassonomico del gruppo rappresentato dagli Urodeli del Quercy, si può dire che non abbiamo avanzi sufficienti per definirlo con precisione. Si potrebbe ad essi dare il valore tassonomico di una famiglia, che io chiamerei, per ricordare le viventi Salamandre, col nome di *Prosalamandridea*, poichè:

1° essi contengono più generi;

2° essi presentano divergenze con le vertebre dorsali delle viventi salamandre, sia nella conformazione della placca ossea formata dagli archi superiori, sia nella conformazione del corpo

([1]) Boulenger G. A., *Caudata and Apoda*, pag. 86-87. — Dollo L., *loc. cit.*, pag. 91.

([2]) Boulenger, *loc. cit;* pag. 2. — Dollo, *loc. cit.*, pag. 91.

([3]) Huxley H., *Manuale dell'Anatomia degli animali vertebrati.* Trad. del prof. E. H. Giglioli. Firenze, 1874, pag. 159-160.

vertebrale [1]. Detta famiglia resterebbe subordinata a quella delle attuali *Salamandridea;* ma si può giustamente osservare che i predetti caratteri non sono sufficienti, e che dei Batraci studiati non si conosce ancora la conformazione del cranio, così importante al nostro caso per potere stabilire un gruppo naturale al quale si vuol dare il valore tassonomico di una famiglia.

[ms. pres. 21 febb. 1903 - ult. bozze 15 aprile 1903].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III

Fig. 1-5. — **Megalotriton Filholi** Zittel.

Fig. 1. Una prima vertebra cervicale (atlante) veduta da sopra.
» 2. Un altro atlante di differente individuo visto da sotto.
» 3. Una vertebra dorsale vista da sopra.
» 4. Altra vertebra dorsale di un altro individuo vista da sotto.
» 5. Altra vertebra dorsale di un terzo individuo vista dall'alto.

Fig. 6-8. — **Megalotriton Portisi** De Stefano.

Fig. 6. Una vertebra dorsale vista dall'alto.
» 7. Altra vertebra dorsale di un altro individuo vista da sotto.
» 8. Altra vertebra dorsale vista dalla faccia superiore.

Fig. 9-10. — **Heteroclitotriton Zitteli** De Stefano.

Fig. 9. Una vertebra dorsale vista dalla faccia superiore.
» 10. Un' altra vertebra dorsale vista per la sua faccia inferiore.

Tutte le figure della tavola riproducono i fossili al doppio della loro grandezza naturale.

[1] Il materiale del Quercy fu comparato con le preparazioni degli animali viventi dell'ordine Urodeli gentilmente messe a mia disposizione dal prof. L. Vaillant, che mi ospitò sovente, nel suo laboratorio di Erpetologia al Museo di Storia Nat., durante la mia dimora a Parigi.



ELIOT CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

NUOVI RETTILI DEGLI STRATI A FOSFATO DELLA TUNISIA

Memoria del dott. Giuseppe De Stefano

(con una tavola)

Nel giugno del 1900, il signor Prost cedette al Museo di Paleontologia della Scuola delle miniere di Parigi una discreta raccolta di avanzi scheletrici di un grande rettile, rinvenuti negli strati a fosfato di Gafsa in Tunisia, in quella stessa località ed orizzonte geologico nel quale era stato già trovato il cranio di un importante chelonide da me descritto, or non è molto, in apposita nota [1]. Gli strati a fosfato di Gafsa, secondo le ultime osservazioni del Thomas [2], e come io ho già notato [3], vanno riferiti all'eocene inferiore (Suessoniano), e dagli studî del Ficheur e del Blayac risulterebbero molto sviluppati tanto in Tunisia quanto in Algeria.

Il prof. H. Douvillé m'invitò a studiare il predetto materiale, consistente in pochi pezzi di mascellari, frammenti di ossa lunghe ed alcune vertebre mal conservate, le quali richiamarono alla mia mente una vertebra, un dente, un cubito ed un radio, già in precedenza esaminati nella galleria di Paleontologia al Museo di Storia Naturale. Questi ultimi avanzi, al pari del materiale della Scuola delle miniere, provenivano dai

(1) De Stefano G., *Sui Cheloniani fossili conservati alla Scuola superiore delle Miniere di Parigi. L'Euclastes Douvilléi De Stef. dell'eocene inferiore dell'Africa settentrionale* (con una tavola). Reggio-Calabria, 1902.

(2) Thomas Phil., *Gisements de phosphate de chaux des hautes-plateaux de la Tunisie.* Bull. de la Soc. Géol. de France, 3e série, tome XIX, 1891, pag. 372.

(3) De Stefano G., *loc. cit.*, pag. 3-4.

depositi littorali a fosfato del mare suessoniano della Tunisia; e dal Thomas, che li raccolse a Djebel Teldja, erano stati identificati — dietro suggerimenti e consigli dell'illustre professore A. Gaudry — come appartenenti ad un enorme coccodrilliano, al quale il citato autore dette il nome di *Crocodilus phosphaticus* Thomas [1]. Quasi contemporaneamente, il paleontologo Pomel, esaminando qualche altra vertebra degli strati a fosfato dell'Africa settentrionale, trovata nella località di Djebel Djr e identica a quella di Djebel Teldja, dal Thomas attribuita al *Crocodilus phosphaticus,* ritenne che detta vertebra appartenesse ad un nuovo genere di rettile della famiglia americana dei *Champsosauridae,* creata dal Cope [2] per dei grandi rettili a forma di lacertiani del cretaceo affatto superiore dell'America del nord e dell'eocene inferiore di Reims in Francia, del Belgio e del Nuovo Messico. Al nuovo rettile dell'Africa settentrionale il Pomel dette perciò il nome di *Dyrosaurus thevestensis* [3], che, in seguito, conosciuti gli avanzi di *Crocodilus phosphaticus* del Thomas, mutò in *Dyrosaurus phosphaticus* [4], non esistendo più alcun dubbio sulla identità del fossile di Djebel Teldja con quello di Djebel Djr; e risultando così che il *Dyrosaurus thevestensis* poteva diventare nella nomenclatura il *Dyrosaurus phosphaticus.*

Il nuovo materiale trovato a Gafsa, più abbondante di quello già conosciuto dal Thomas e dal Pomel, veniva a dare più

(1) Thomas Phil., *Exploration scientifique de la Tunisie. Paléontologie. Quelques fossiles des terrains tertiaires et secondaires.* Paris, 1893, tav. XIV; fig. 1 e 1*a*, 2 e 2*a*, 3, 4, 4*a*, 4*b*.

(2) Cope E. D., *On some extinct Reptiles and Batrachia from the Judith River and fox hillis beds of Montana.* Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1876, pag. 348-358. — Cope E. D., (*Champsosaurus*) Proceed. Acad. Nat. Hist. Phil., 1876, pag. 350. — Cope E. D., *The Vertebrata of the Tertiary formations of the West.* Book. I. Report of the United States geological Survey of the territories, vol. III, 1884, pag. 104.

(3) Pomel A., *Découverte de Champsosauriens dans les gisements de phosphorite du Suessonien de l'Algérie.* Comptes rendus Hebdom. d. S. de l'Acad de Sc., tom. CXVIII. Paris, 1894, pag. 1309-1310.

(4) Pomel. A., *Sur le Dyrosaurus thevestensis.* C. R. d. S. de l'Acad. de Sc., tom. CXVIII, 1894, pag. 1396.

soddisfacenti ragguagli sul rettile cocenico dell'Africa, ond'è che di buon grado accettai il difficile incarico di studiarlo; e poichè il Pomel aveva ritenuto che esso era da attribuire ad un nuovo genere della famiglia *Champsosauridae* Cope, nella quale il Dollo L. fa rientrare i *Simaedosaurus* (1) dell'eocene inferiore di Reims in Francia (idea condivisa, a quanto pare, anche dal Cope) (2), mi trasferii per un certo tempo a Bruxelles, dove si conserva il ricco materiale studiato dal valente paleontologo belga, il quale mi fu cortese di molti consigli; del che colgo qui l'occasione per ringraziarlo pubblicamente.

Al mio ritorno a Parigi trovai intanto che il signor Prost, durante la mia assenza, aveva ceduto altro materiale alla Scuola delle miniere, anche esso appartenente agli strati a fosfato di Gafsa, e che il prof. H. Douvillé mi rese subito ostensibile. Tale materiale consiste in nuove vertebre cervicali e codali ed altri avanzi riferibili a rettili diversi. Esso mi permise quindi non solo di meglio definire il genere *Dyrosaurus* Pomel, ma di conoscere ancora nuovi «tipi» rettiliani, che io, a guisa di appendice, farò noti dopo la descrizione del fossile in questione.

Nel rendere di pubblica ragione il risultato delle mie osservazioni e del mio studio, mi sia concesso di porgere i miei più vivi ringraziamenti al prof. H. Douvillé, che mi fu sempre largo di cortesie durante il mio soggiorno a Parigi, e di chieder venia ai conoscitori di erpetologia, se, malgrado tutti i miei sforzi, son caduto in possibili errori, data la difficoltà dell'argomento ed il cattivo stato di conservazione degli avanzi esaminati.

Reggio-Calabria, gennaio del 1903.

(1) Dollo L., *Première note sur le Simaedosaurus d'Erquelinnes.* Bulletin du Musée Royal d'Histoire Nat. de la Belgique; vol. III, 1885, pag. 69. — Dollo L., *Sur l'identité des genres Champsosaurus et Simaedosaurus.* Revue des questions scientifiques, n° I et II; 1885.

(2) Zittel K. A., *Traité de Paléontologie.* Trad. par Charles Barrois, vol. III, pag 582. — Cope E. D., *The Puerco Fauna in France.* American Naturalist, August, 1883, pag. 869.

I.

Ordine RHYNCHOCEPHALIA.

Sottordine PROGANOSAURIA Baur.

Famiglia DYROSAURIDAE De Stefano.

Gen. Dyrosaurus Pomel.

Dyrosaurus phosphaticus (Thomas).

(Tav. IV, fig. 1 e 2).

Gli avanzi riferibili a tale rettile, consistono in una serie di tredici vertebre, probabilmente appartenenti a più di un individuo, in alcuni frammenti di mascellari con dentatura male conservata e denti isolati, ed in alcuni residui di ossa lunghe. Io farò intorno a tali ossami un breve esame, per discutere poi, in base ai loro caratteri, quale posto occupi nel sistema l'animale al quale appartennero. Per il sopradetto esame adotto il seguente ordine:

1° cranio e dentatura;
2° colonna vertebrale e sue appendici;
3° cintura scapolare e membra anteriori;
4° cintura pelviana e membra posteriori.

Cranio e dentatura. — Nè il Thomas, nè il Pomel danno ragguagli sulla conformazione del cranio del nuovo rettile della Tunisia. Delle ossa costituenti tale parte scheletrica dell'animale, così importanti per la sua identificazione, fino ad ora se ne conoscono ben poche, in quanto che nel materiale rinvenuto a Gafsa dal 1900 al 1902, io non osservo che dei frammenti di mascellari, atti a dimostrarci che il rettile al quale appartennero, era a lungo muso (rostro). Nella tavola annessa al presente lavoro ho fatto rappresentare il frammento meglio conservato di detto rostro, provvisto di denti laterali.

I caratteri dei denti dell'animale di Gafsa sono particolarmente visibili sopra due isolati, i quali perciò si possono stu-

diare meglio degli altri. Quelli infissi sul mascellare superiore o sulla correlativa mandibola, sono appuntiti, infissi, a quanto pare, in alveoli profondi, e saldati all'osso per mezzo della loro base. I denti isolati sono due laterali. Ma oltre quanto si è detto, non riesce possibile, dagli avanzi fossili che si posseggono fino al giorno d'oggi, e dal loro stato di conservazione, d'indagare se oltre i grandi denti laterali, che si trovano sui mascellari, il palato, i pterigoidiani e la volta palatina, fossero ancora provvisti di piccoli ed acuti denti, come nei *Simaedosaurus* dell'eocene europeo, della famiglia *Champsosauridae*, alla quale il Pomel pure ascrisse il suo gen. *Dyrosaurus*.

I denti laterali sono di forma conica, a sezione transversale quasi circolare, con leggera incurvatura della loro punta, ed a cavità interna conica. La loro dentina, spessa e compatta, è ricoperta di uno smalto finemente striato nel senso longitudinale, ed a strie parallele. Le dimensioni dei denti isolati in questione, corrispondono a quelle date dal Thomas per un dente laterale di Djebel Teldja, sul versante nord della Tunisia; ed identici caratteri presenta il dente rinvenuto a Djebel Djr presso Tebessa, e menzionato dal Pomel.

Colonna vertebrale e sue appendici. — Intorno agli ossami componenti tale parte scheletrica del singolare rettile, ho già accennato che si sono raccolte nei fosfati di Gafsa tredici vertebre, otto nel 1900, e cinque nel 1902. Pei loro caratteri esse possono essere classate in tre gruppi, a seconda della regione alla quale appartengono.

1° Gruppo. — Vertebre amficoeliane, con corpo massiccio e facce articolari a sezione verticale ellittica. Le parapofisi sono allo stato rudimentale, e tutte contro la faccia craniale: anche la cresta ipapofisiana è ridotta sulla faccia ventrale. La lama dell'apofisi spinosa è sviluppata e robusta; le prezigoapofisi e le postzigoapofisi si presentano normalmente sviluppate. Il corpo vertebrale è ristretto nella sua regione mediana, ed ha la sutura del suo arco neurale poco visibile. Le vertebre descritte sono in numero di due.

2° Gruppo. — Vertebre amficoeliane, con corpo molto massiccio, a sezione verticale leggermente ellittica, o quasi circolare, notevolmente ristretto alla regione mediana. Le facce ar-

ticolari anteriori e posteriori sono leggermente concave; la posteriore è più grande dell'anteriore, ed entrambe hanno il loro diametro transverso un po' più lungo di quello verticale. Il margine inferiore del corpo, molto stretto al processo spinale, non presenta traccia di spina inferiore. Mancano anche ai margini articolari inferiore e posteriore le tracce di una qualsiasi cavità articolare. La superficie della base delle apofisi transverse è larga e profonda; la sutura del corpo vertebrale col suo arco neurale è robusta, e passa presso a poco nel mezzo della larga e profonda superficie d'inserzione dell'apofisi transversa sul corpo della vertebra; vale a dire, passa sopra un piano inferiore a quello del canale midollare, circoscritto dall'arco vertebrale. Le apofisi transverse sono molto larghe e robuste alla base.

Le vertebre diagnosticate sono in numero di sei.

3° Gruppo. — Vertebre con facce articolari amficoeliane e corpo piuttosto allungato. Il centro, come le vertebre del secondo gruppo, ha superficie rugosa, e si espande leggermente in fuori, ma senza sorpassare il corpo vertebrale, il quale un po' ristretto nel suo mezzo e non carenato inferiormente, è alquanto rigonfio a forma di uncino verso i margini della faccia articolare, dove non si osserva alcun tubercolo od apofisi. La superficie superiore del centro verso la estremità anteriore è rilevata un po' di più della inferiore. Le facce articolari sono a sezione verticale ellittica, la posteriore un po' meno vasta della anteriore; e il diametro transverso di entrambe è alquanto più breve di quello verticale. La lama dell'apofisi spinosa è poco sviluppata: la sutura del corpo col suo arco neurale è poco visibile.

Le vertebre appartenenti a tale gruppo sono in numero di cinque, e tre lasciano chiaramente comprendere essere successive di una stessa serie.

Da quanto precede risulta che la serie vertebrale del nuovo rettile di Gafsa non è completa: e non lievi difficoltà s'incontrerebbero qualora si volessero piazzare i tredici pezzi esaminati al loro posto, a seconda della regione che occupavano nel rachide dell'animale vivente. Dirò tuttavia che le due vertebre del primo gruppo appartengono alla serie cervicale: per il loro

forame sinu-vertebrale ben marcato, per un rudimento di parapofisi che si osserva tutto contro la faccia craniale, per la lama dell'apofisi spinosa molto moderata, ciò che si osserva dalla superficie della base e che è di grande importanza; infine per la cresta ipapofisaria o ipapofisiana, ridotta sulla faccia ventrale.

Le vertebre in quistione parrebbe che stessero ad occupare nel rachide il quarto ed il quinto posto della serie cervicale.

Quanto alle vertebre descritte nel secondo gruppo, egli è evidente che la notevole robustezza delle loro apofisi transverse indica essere state esse adatte a sopportare la porzione sacrale dell'arco pelviano od atte a servire di attacco a dei potenti muscoli. Perciò tali vertebre non possono essere che le rappresentanti della regione sacrale o lombare. Una, l'attribuisco alla regione dorsale, per la base poco robusta dei processi spinosi e per la massività del suo corpo. Dirò che tre probabilmente appartengono ancora alla regione dorso-lombare, per la conformazione della base dei processi transversi, non che per i centri, presso che della stessa grandezza in tutta la loro estensione. Le ultime due del secondo gruppo le attribuisco a sacrali perchè portano due residui di apofisi spesse e prominenti dal lato della faccia anteriore. Esse hanno le stesse dimensioni, ed identificano con il corpo vertebrale di Djebel Teldja, menzionato dal Thomas e che ora si conserva fra le collezioni paleontologiche del Museo di Storia Naturale, non che con quello citato dal Pomel, e trovato a Djebel Djr. In altri termini, i corpi vertebrali delle due località ora citate e quelli di Gafsa in studio sono tutti delle vertebre sacrali, e differiscono solo un po' nelle dimensioni.

Do qui le principali misure di una fra le vertebre sacrali conservate fra le collezioni paleontologiche della scuola delle miniere, confrontandole con quelle del sacro, menzionato dal Thomas.

	Vertebra di Gatsa	Vertebra di Djebel-Teldja
Lunghezza del corpo al livello del margine inferiore della cavità articolare	65 mm.	59 mm.
Lunghezza del corpo al livello della sommità della cavità spinale . . .	79 »	72 »

	Vertebra di Gafsa	Vertebra di Djebel Teldja
Altezza della regione media del corpo misurata dal margine inferiore al centro della superficie d'impianto dell'apofisi transversa	59 mm.	55 mm.
Diametro verticale della cavità articolare anteriore	75 »	68 »
Diametro transverso della stessa. . . .	65 »	57 »
Diametro verticale della cavità articolare posteriore	69 »	65 »
Diametro transverso della stessa . . .	57 »	54 »

Quanto alle vertebre del terzo gruppo, le ritengo appartenenti alla regione codale, perchè i centri sono più piccoli, mentre la lunghezza del corpo è quasi la stessa delle vertebre del secondo gruppo. Inoltre, la loro faccia ventrale è abbastanza appiattita e non si nota cresta ipapofisaria, ciò che non ha luogo nelle vertebre da me attribuite alla regione dorso-lombare.

Nella tavola annessa al presente lavoro ho fatto riprodurre una vertebra codale ridotta a metà grandezza naturale; mi dispenso quindi dal dare ulteriori indicazioni sui pezzi ossei in quistione, specialmente avuto riguardo alle loro dimensioni, tanto più che le sopra dette cinque vertebre codali non sono successive di una stessa serie, ma sembrerebbe che appartenessero a più di un animale.

Cintura scapolare e membra anteriori. — Di questa parte scheletrica non si conservano che due pezzi di cubito, identici, e un radio, i quali descrivo, ma mi dispenso dal figurare, avendo già ciò fatto il Thomas nel dare notizia della scoperta del rettile di Djebel Teldja. Le ossa lunghe di Gafsa sono identiche a quelle di quest'ultima località.

Cubito. — Il corpo di tale osso, benchè incompleto, doveva avere forma prismatica, come ce l'indica la pronunziata sporgenza della sua cresta posteriore. Esso è munito della sua estremità articolare inferiore completa, la quale presenta una esagerazione nella sporgenza del suo rigonfiamento condiliforme, per

mezzo del quale il pezzo si articola al cubitale: e presenta inoltre una notevole inclinazione nella totalità della sua superficie articolare. La diafisi è forata anteriormente da una assai larga cavità midollare, la quale, in uno dei due esemplari da me osservati, misura 28 mm. di diametro transverso sopra 21 mm. di quello radiale; e tutto ciò a breve distanza della sua estremità distale.

Radio. — Anche il radio è rappresentato da una estremità distale: le sue dimensioni sono sensibilmente eguali a quelle delle due diafisi dei cubiti esaminati. La superficie articolare dell'osso in esame presenta una grande obliquità: detta superficie ha inoltre la forma generale di mezzaluna a concavità posteriore. Al di sopra essa si accosta molto alla leggiera cresta che limita in avanti la superficie diartroidale; e verso il centro della sua convessità si osservano le tracce di due fori arrotondati, di circa quattro millimetri di diametro, i quali probabilmente appartengono a dei canali nutritivi dell'osso. La cavità midollare del radio in quistione, allo stato completo dell'osso, doveva essere notevolmente più grande di quella del cubito corrispondente, e per conseguenza anche lo spessore delle sue pareti doveva essere sensibilmente meno robusto; tutto ciò facendo le dovute proporzioni. Infine, la sua diafisi doveva essere cilindrica a giudicare dalla sezione della sua cavità midollare. Alla estremità distale esaminata doveva corrispondere evidentemente un radiale di grandi dimensioni, ciò che implica che l'estremità dell'arto era larga e robusta.

La porzione della diafisi descritta ha una cavità midollare la quale misura 42 mm. di diametro transverso e 33 mm. di diametro longitudinale. Il diametro antero-posteriore valutato nel mezzo della superficie articolare è di 53 mm., e quello transverso della stessa di 91 mm.

Cintura pelviana e membra posteriori. — A questa porzione scheletrica vanno riferiti pochi frammenti non diagnosticabili di ossa pelviche, ed una parte prossimale di femore, la quale presenta un corpo analogo a quello dei coccodrilliani in genere, salvo una maggiore robustezza e massività di quelli procoeliani e degli stessi rettili della famiglia *Champsosauridae.*

Sistematica

L' esame fatto conduce prima di ogni altro alle seguenti conclusioni: dalle notizie date dal Thomas e dal Pomel sulla colonna vertebrale del rettile degli strati a fosfato dell' Africa settentrionale non si conoscevano che due sole vertebre sacrali; il recente materiale trovato a Gafsa ci permette invece di conoscere la conformazione delle vertebre di tutto il rachide, dalle vertebre della serie cervicale a quelle della serie dorso-lombare fino alla codale. Va dunque escluso il dubbio espresso dal Thomas e rigettata la sua opinione che, per l'animale in discorso, poteva darsi il caso di una colonna vertebrale, composta nella maggior parte di vertebre procoeliane, la quale possedesse poi quelle lombari, sacrali e del coccige, amficoeliane ([1]). Ed è qui opportuno ricordare che il predetto autore cita il fatto che vi sono dei coccodrilliani dell' epoca terziaria i quali hanno una colonna vertebrale con vertebre amficoeliane e procoeliane, come il caso di quelli di Honfleur citati dal Cuvier ([2]).

L'animale in quistione in tutto il suo rachide ha un determinato sistema di vertebre biconcave. Esso perciò non può essere considerato nel gruppo degli *Stenosauri* (*opisthocoelia*), comprendente i generi *Stenosaurus* Geoffr., *Cetiosaurus* Ow., etc., i quali non sopravvivono agli ultimi tempi del Cretaceo; ma bisogna necessariamente metterlo fra i grandi rettili *Amphicoelia* del mesozoico.

([1]) Thomas Phil., *Exploration scientifique de la Tunisie. Quelques fossiles d. terr. ter. et sec.*, etc., pag. 372 e 374.

([2]) Cuvier G., *Recherches sur les ossements fossiles*, 4me édition. Tome IX, Paris, 1836, pag. 308-312. Il Cuvier nota ancora che negli stessi strati racchiudenti delle ossa fossili di veri coccodrilli si riscontrano delle vertebre appartenenti talora al sistema biconcavo, al sistema procoelico ed a quello opistocoeliano. Il Cuvier del pari, nella loc. cit., dice che i rachidi di certi coccodrilli fossili, quali quelli di Honfleur, avevano le prime parti della colonna vertebrale composte di vertebre convesse-concave o concave-convesse, mentre le posteriori erano bipiane o biconcave.

Il Pomel ([1]), dalle vertebre provenienti da Djebel Djr, venne a concludere, come si è già accennato, che l'animale appartenesse alla famiglia dei Champsosauriani ([2]). Ora, le poche vertebre citate dal Pomel è vero che hanno i caratteri delle analoghe ossa della famiglia *Champsosauridae* e che la rottura della loro apofisi transversa cade sulla sutura, come si osserva nel materiale di Gafsa e come si osserva ancora in alcune vertebre del gen. *Champsosaurus* Cope ([3]); ma in effetti le complessive dimensioni delle vertebre studiate, la loro conformazione, non che quella delle ossa lunghe e della dentatura, indicano che noi siamo davanti ad un animale che non è, nè un *Simaedosaurus*, nè un *Champsosaurus*, nè può essere incluso, a mio avviso, nella famiglia di tali tipi generici.

Di fatti, se, come sostennero Cope ([4]) e Dollo ([5]), *Champsosaurus* è identico a *Simaedosaurus*, per tali rettili noi abbiamo: cranio allungato o longirostro ([6]), denti laterali conici, appuntiti, con polpa persistente, palato, pterigoidiani, volta palatina, tappezzati ancora da gruppi di denti acuti, narici terminali riunite come nei coccodrilli, ed altri notevoli caratteri, che io metto a riscontro con quelli pochi fino ad ora conosciuti del *Dyrosaurus* dell'Africa, per meglio far notare le divergenze fra i due « tipi ».

([1]) Pomel A., *Découverte des Campsosauriens dans les gisem. d. phosph.*, etc. C. R. Hebd. d. S. de l'Acad., 1894, pag. 1310.

([2]) Pomel A., *Sur le Dyrosaurus thevestensis.* C. R. d. S. de l'Acad., 1894, pag. 1396.

([3]) Cope E. D., (*Champosaurus*), Proceed. Acad. nat. hist. Philad., 1876, pag. 350. — Cope E. D., *The Vertebrata of the Tertiary formations of the West,* 1884, pag. 104.

([4]) Cope E. D, *The Puerco Fauna in France.* American Naturalist., August, 1883, pag. 869. — Zittel K. A., *Traité de Paléont.* Trad. par Charles Barrois, tom. III, 1893, pag. 590.

([5]) Dollo L., *Sur l'identité des genres Champsosaurus et Simaedosaurus*, tom. I et II. Revue de questions scient., 1885.

([6]) Dollo L., *Première note sur les Crocodiliens de Bernissart.* Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., tom. II, pag. 329.

Champsosaurus.	*Dyrosaurus.*
Cranio di gaviale a lungo muso.	Cranio di gaviale a lungo muso.
Denti conici, appuntiti, infissi in alveoli poco profondi e saldati all'osso per mezzo della loro base.	Denti conici, ricurvi e leggermente appuntiti, con smalto striato nel senso longitudinale da strie parallele, infissi in alveoli molto profondi, con dentina spessa e compatta, a cavità interna conica e a sezione transversa quasi circolare.
Denti con polpa persistente.	Denti con polpa non persistente.
Palato, pterigoidiani e volta palatina tappezzati da gruppi di denti acuti.	?
Narici terminali riunite come nei coccodrilli.	?
Narici interne presso a poco nel mezzo della lunghezza del cranio separate da una piccola lamella ossea.	?
Vertebre quasi piatte, o molto debolmente scavate anteriormente e posteriormente.	Vertebre biconcave, con le due superficie articolari profondamente scavate.
Archi superiori uniti per sutura.	Archi neurali saldati solamente per condrose che lasciano sul centro vertebrale una superficie rugosa.

Champsosaurus.	*Dyrosaurus.*
Sacrum formato da due vertebre.	Sacrum formato da due vertebre?
Vertebre codali, mancanti di cresta ipapofisiana, e con le emapofisi intervertebrali.	Vertebre codali, con pre e postzigapofisi sviluppate normalmente, e con emapofisi intervertebrali.
Omero non perforato e con fossa ectepicondiloide.	?
Cubito di forma normale come quello dei veri coccodrilli.	Cubito con esagerato rigonfiamento ed obliquità condiliforme, con diafisi forata da larga cavità midollare.
Radio di forma normale come quello dei veri coccodrilli.	Radio, con superficie articolare a forma di mezza luna, a concavità posteriore e molto obliqua, con diafisi cilindrica e cavità midollare notevolmente vasta.
Nella fossa articolare della cintura pelviana si riscontrano l'ilion, il pube e l'ischiatico.	?

Se poi *Simaedosaurus* è diverso di *Champsosaurus* [1] restando entrambi i generi inclusi nella stessa famiglia, osservo:

[1] Gervais P., *Enumération de quelques ossements d'animaux vertébrés recueillis aux environs de Reims par M. Lemoine.* Journal de Zoologie, 1877, pag. 75. — Lemoine V., *Etude sur les caractères génériques du Simaedosaurus.* Reims, 1884. — Lemoine V., *Nouvelle note sur le genre Simaedosaurus.* Reims, 1885. — Lemoine V., *Sur la pré-*

che fra le vertebre descritte dal Cope ([1]) come appartenenti ai *Champsosaurus* della sua nuova famiglia, vi sono dei casi nei quali l'arco neurale aderisce al centro, ma vi sono anche dei casi di non aderenza degli archi in alcuni pezzi ossei del rachide.

Dirò, infine, che il gen. *Dyrosaurus* fondato dal Pomel non può essere incluso nella famiglia dei *Champsosauriani*, oltre che per gli avanzi conosciuti, per la conformazione del corpo di questi ultimi, in specie del gen. *Simaedosaurus* Gervais, del quale ho potuto osservare i numerosi avanzi di Reims che si conservano nel Museo di Storia Naturale di Parigi, non che quelli dell'eocene inferiore belga ostensibili a Bruxelles, e tra gli altri un esemplare completo, montato dal paleontologo Dollo.

In conclusione, dagli avanzi finora conosciuti, intorno al rettile degli strati a fosfato dell'Africa settentrionale, si può riferire quanto segue. La biconcavità di tutte le vertebre del rachide indica nell'animale fossile delle abitudini aquatiche: mentre d'altro canto il notevole sviluppo delle cavità midollari delle ossa lunghe, non che il considerevole volume della estremità distale del radio, la quale lascia comprendere una estremità dell'arto assai larga e robusta, sembrerebbero indicare delle abitudini piuttosto terrestri, o per lo meno alquanto differenti da quelle dei coccodrilliani terziari procoeliani.

Il carattere delle vertebre cervicali sarebbe quello di una scannellatura o solco fra il tubercolo capitolare e la dilatazione d'inserzione dell'arco neurale: ne deriva perciò che l'inserzione della costa è semplice e pare effettuarsi unicamente sul tubercolo capitolare. Questa disposizione è quella tipica del modo d'inserzione delle coste nei *Plesiosaurus* ed i *Lacertiani*.

I frammenti delle ossa delle membra indicherebbero ancora delle affinità analoghe, possedendo caratteri dei coccodrilli e dei *Lacertilia* del mesozoico, gli *Enaliosauria* fra gli *Hydro-*

sence du Simaedosaurus dans les couches éocèniques inférieures de Sezanne. Bull. de la Soc. Géologique de France, 3ª série, tom. XIV, 1885, pag. 21.

[1] Cope E. D., *The Vertebrata of the Tertiary formations of the West.* Book I. Report of the United States Geological Survey of the territories. vol. III, 1881, pag. 104-111.

sauria, rettili con pelle nuda, coriacea, con vertebre biconcave e natatoia caudale. A questi ultimi, infine, composti, di una colonna vertebrale mobile e tutta di pezzi amficoeliani, di una testa piatta con muso allungato e denti prensili, conici, appuntiti ed impiantati in alveoli profondi (organi che li appalesano come animali di preda), il *Dyrosaurus* dell'Africa sembrerebbe accostarsi molto; ciò che non si osserva nel *Simaedosaurus* di Reims e di Erquelinnes e nel *Champsosaurus* di Laramie e d'El Puerco.

Se il *Dyrosaurus phosphaticus* possedesse un osso quadrato libero, detto genere si allontanerebbe notevolmente da tutti i *Rhyncocephalia*, e rientrerebbe nei *Pythonomorpha* del Cope. Ma gli avanzi finora conosciuti non ci permettono di assicurare se nell'animale vivente il quadrato era unito al cranio o restava libero. Tale dubbio ci consiglia a collocarlo piuttosto fra i *Rhynchocephalia*, siccome fece il Baur per la famiglia *Champsosauridae*, senza confonderlo però con la famiglia dei *Sphenodontidae* H. von Meyer, nè tanto meno con i *Rhynchosauridae* Huxley (1). Esso, secondo le mie idee, spetta ad una nuova famiglia del sott'ordine *Proganosauria* Baur (2) e si accosta di più dei *Champsosauridae* agli *Enaliosauria* mesozoici. Alla nuova famiglia io darei il nome di *Dyrosauridae*, dall'unico rappresentante, il *Dyrosaurus* Pomel, che si conosce finora.

In effetti il *Dyrosaurus* dell'Africa non è il *Simaedosaurus* dell' Europa, nè il *Champsosaurus* americano; ma insieme a questi ultimi ci rappresenta però nell'eocene dei tre continenti nominati la continuazione di quei *Rhynchocephalia* secondarî dei quali anche un superstite vive nell'attualità.

(1) *On some Reptilian and Amphibian remains of South-Africa.* Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1859, vol. XV, pag. 435.

(2) *On the philogenetic Arrangement of the Sauropsidae.* Journ. of Morphol., vol. I, 1887. *Palaeohatteria and the Proganosauria.* Amer. Journ. of Science; vol. XXXVII, 1889, pag. 310. — Zittel K. A., *Traité de Paléontologie.* Traduit par Ch. Barrois, tome III, 1893, pag. 583.

II.

Ordine SAUROPTERYGIA.

Famiglia PLESIOSAURIDAE Owen.

Gen. Pliosaurus (?) Owen.

Pliosaurus (?) phosphaticus De Stefano.

Fra gli avanzi rinvenuti a Gafsa nel 1902 si trovano cinque denti isolati che io non saprei attribuire se non ad uno di quei *Sauropterygia* della famiglia *Plesiosauridae*, appartenenti al giurese ed al cretacico.

Si tratta di esemplari di considerevole lunghezza, a forma conica, a sezione arrotondata, ricurvi in alto con radice liscia e contenente una polpa persistente, e con corona occupante presso a poco il terzo della lunghezza totale di ciascun dente. La loro superficie è liscia tanto alla radice quanto alla corona, o almeno tale si presenta nell' attuale stato di conservazione dei fossili. L'incurvatura si manifesta in particolar modo in prossimità della punta, dove i denti si assottigliano molto. L'avorio è composto di strati concentrici, e presenta una struttura molto compatta. Dalla lunghezza della radice si desume che gli organi in esame dovevano essere infissi in profondi alveoli; e la loro complessiva conformazione li fa ritenere come appartenenti ad un intermascellare o ad una parte anteriore di un mascellare superiore.

Certo, noi ci troviamo dinanzi ad avanzi di un animale rappresentante di quei grandi rettili mesozoici, *Ischyrodon* H. v. Meyer, *Spondylosaurus* Fischer, *Piratosaurus* (?) Leidy, *Ischyrosaurus* (?) Cope, *Polyptychodon* Owen, etc., i quali talora arrivano fino al cretacico affatto superiore, ma che fino ad oggi non si sono riscontrati mai nel terziario inferiore vero e proprio, e che in fondo la maggior parte sono imperfettamente conosciuti per i pochi ed incompleti avanzi osservati, se si eccettuino in certo qual modo i generi *Pliosaurus* Owen, e *Polyptychodon* Owen (= *Lütkesaurus*, Kipriianoff). Si comprende perciò che

la determinazione da me data è alquanto dubbia, e solo fondata sulla comparazione di alcuni denti, analoghi a quelli di Gafsa, i quali furon trovati nell'argilla oxfordiana di Boulogne e di Charly (Cher) e che si conservano fra le collezioni paleontologiche del Museo di Storia Naturale di Parigi. I sopra citati avanzi di Boulogne, dal Sauvage (1) furono riferiti a *Liopleurodon grossonorei* Sauv., e *Liopl. ferox* Sauv.; ma il Lydekker osserva giustamente (2) che essi vanno riferiti al gen. *Pliosaurus*. In effetti, gli organi dentarii di Gafsa presentano dei caratteri analoghi a quelli dei *Pliosaurus* nelle dimensioni, nella lunghezza della corona e nella incurvatura della sommità di questa ultima; ma si accostano anche a quelli dei *Polyptychodon*, nella forma conica ed a sezione arrotondata, nell'avorio formato da strati concentrici, non che nella radice che contiene una polpa persistente.

Dato quanto ho esposto e la diretta comparazione con il materiale illustrato dal Sauvage; dato che il Lydekker (3) ritiene che i generi *Ischyrodon* H. v. Meyer, *Liopleurodon* Sauvage e *Spondylosaurus* Fischer, rientrano tutti nel *Pliosaurus* Owen; concludo che i denti di Gafsa esaminati si approssimano di più al gen. *Pliosaurus* anzi che al gen. *Polyptychodon*, e perciò li riferisco al primo.

In tal caso, il nome specifico del nuovo rettile potrebbe ricavarsi dalla natura e dall'orizzonte geologico dove fu rinvenuto.

(1) Sauvage H. E., *Notes sur les reptiles fossiles*. Bull. de la Soc. Géol. de France, 3e série, I, pag. 378-379.

(2) Lydekker R. A, *Notes on the Sauropterigia of the Oxford and Kimeridge clays in the Collection* etc. Geol. Mag, 1888, vol. VIII, pag. 350. — Lydekker, *Catalogue of the foss. Rept. and Amphibia*, etc., 1888.

(3) Lydekker, R. A., *Notes on the Sauropterigia of the Oxford* etc., pag. 350.

III.

ORDINE TESTUDINATA.

SOTTORD. CRYPTODIRA.

FAMIGLIA CHELONIDAE Brongniart.

Gen. THALASSOCHELYS Fitzinger.

Thalassochelys phosphatica De Stefano.

(Tav. IV, fig. 3 e 4).

Questo nuovo chelonio appartiene anch'esso ai fosfati grigi di Gafsa, ed è stato ceduto dal Prost alla Scuola delle miniere di Parigi nel maggio del 1902. Esso consiste, come l'altro già da me illustrato ([1]), in un cranio di notevoli dimensioni. Il mascellare inferiore di detto cranio è deformato, e difetta della porzione anteriore dell'osso dentario destro; la sua parte latero-posteriore sinistra manca di porzione dello squamnosum. Una potente compressione latero-transversa, deformando il fossile dal lato sinistro, nella regione mandibolare, ha reso impossibile una esatta misura della massima larghezza, la quale perciò è da me data con una certa approssimazione. Infine, la superficie delle ossa essendo in gran parte consumata, con pena se ne rintracciano le suture.

Le dimensioni in millimetri del fossile in quistione sono le seguenti:

lunghezza misurata dall'estremità distale del parietale all'estremità anteriore del becco mascellare 175 mm.;

larghezza massima approssimativa misurata in corrispondenza del basioccipitale 176 mm.;

altezza massima calcolata al livello dell'osso parietale 113 mm.

Le date dimensioni colpiscono a prima vista per il rapporto esistente fra i diversi diametri del cranio, in quanto che que-

([1]) De Stefano G., *L'Euclastes Douvilléi De Stef., dell'eocene inferiore dell'Africa settentrionale.* Reggio-Calabria. Tip. Morello, 1902.

st'ultimo si presenta un po' più largo che lungo; ed è, relativamente, molto elevato. Perciò, anche ammesso che la prenotata deformazione abbia influito un po' sul rapporto degli osservati diametri, resta sempre incontestato il fatto che il fossile ha un rapporto fra la sua lunghezza e la sua larghezza quasi eguale all'unità; mentre quello dell'altezza alla lunghezza è circa $^2/_3$.

Passando all'esame delle diverse parti che compongono il cranio di Gafsa, si osserva che la faccia superiore non è inclinata sull'orizzontale; mentre quella anteriore è abbastanza inclinata sulla verticale: queste due ultime superficie si tagliano senza sensibile raccordo al di sopra della sutura naso-frontale.

Le note dimensioni per l'elevazione verticale e per la larghezza massima, aggiunte alla disposizione delle facce superiore ed anteriore, fanno comprendere di leggieri che uno dei peculiari caratteri del cranio in studio è quello di avere la superficie superiore molto larga e poco convessa.

Lo spazio interorbitale è largo, e le orbite sono pressocchè verticali: una così fatta disposizione rende invisibile il margine inferiore di dette orbite quando si guardi il cranio dal di sopra. Le suture delle ossa, per quanto siano poco visibili, non accennano a nulla di anormale: si può dire che la regione media e posteriore del parieto-squammosum è piana; che la porzione anteriore delle post-frontali, in vicinanza del margine posteriore delle orbite, è concava; e che le ossa nasali, quelle lacrimali e le frontali sono confluenti da ciascun lato. La fossa temporale è completamente coperta; il parietale articola con il post-frontale per mezzo di una lunga sutura; il quadrato jugale penetra nella formazione dell'anello timpanico; il vomere divide le ossa palatine, molto sviluppate; ed in fine il quadrato articola con una concavità nella mandibola.

Le narici sono situate in un piano verticale passante per il punto alveolare della sutura interpremascellare. Esse sono di media grandezza. La cresta sopraoccipitale è ricoperta dalle ossa parietali solamente sopra una parte della sua estensione; e le ossa pterigoidi, di moderata lunghezza, hanno i processi ectopterigoidi situati a piccola distanza sopra i loro angoli antero-esterni.

L'apparecchio masticatore non è molto massiccio: e la sinfisi mandibolare, convessa inferiormente, è concava superiormente: essa è senza solco orale e non sorpassa in lunghezza la metà della lunghezza totale della mandibola.

Sistematica.

Il cranio descritto indica un animale appartenente agli Encheloniani (*Rhynchochelonii*) del Dollo (1). La ossificazione combinata che doveva esistere fra il suo endoscheletro ed il suo esoscheletro ci induce a scartarlo dalle *Athecae* del Cope (2) ed includerlo fra i chelonidi *Thecophora* del Dollo (3), ed al gruppo *Cryptodira* Cope (4).

Se l'animale vivente possedeva un piastrone unito alle placche marginali della corazza per un semplice contatto rettilineo, esso apparterrebbe al gruppo dei *Lysosterna* Cope (5) o *Lysoplastra* del Dollo (6). Da tale gruppo bisogna escluderlo per le

(1) Dollo L., *Première note sur les chéloniens du Bruxellien (éocène moyen) de la Belgique.* Bull. d. Mus. Roy. d'Hist. Nat. Belg., tom. IV, 1886, pag. 79.

(2) Cope E. D., *The Reptiles of the american éocène.* American Naturalist, 1882, pag. 979.

(3) Dollo L., *loc. cit.*, pag. 79.

(4) Cope E. D., *Contributions to the History of the Vertebrata of the Lower Eocene of Wyoming and New Mexico, made during 1881.* Proc. Amer. Philos. Soc., 1881, pag. 143; — Lydekker R. A., *Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum. Order Chelonia,* 1889, pag. 11. Ecco la diagnosi del gruppo *Cryptodira* secondo Lydekker: « Skull with quadrate articulating, with a concavity in mandible; posterior border of tympanic ring with distinct notch; pterygoids in contact, narrow, and laterally emarginate, and extending forwards to join the vomer, which divides the palatines ».

(5) Cope E. D., *Contr. to the Hist. of the Vert. of the Lower Eocene of Wyoming,* etc., 1881, pag. 143; *Check-list of the North American Batrachia and Reptilia.* Bull. U. S. National Museum, 1875, n. 1, pag. 16.

(6) Dollo L., *Première note sur les chéloniens oligocènes et néogènes de la Belgique.* Bull. d. Musée Roy. d'Hist. Nat. de la Belgique, tome V, 1884, pag. 59. — Dollo L., *Première note sur les chéloniens de Bernissart.* Bull. du Mus. Roy. d'Hist. Nat., ecc., 1885, pag. 63. — Dollo L., *Première note sur les chéloniens du Bruxellien,* ecc., Bull. du Musée Roy. d'Hist. Nat., 1886, pag. 75.

dimensioni del cranio e per la conformazione già notata delle sue ossa, non che per la posizione delle orbite e delle narici. L'animale, dunque, non potette appartenere che o ai chelonidi *Clidosterna* (1) o a quelli *Dactylosterna* (2). Siccome del suo piastrone non si conosce nulla, si può per induzione affermare che qualora l'animale appartenesse ai *Clidosterna* esso dovrebbe essere incluso in una delle seguenti famiglie:

Pleurosternidae,	*Emydidae,*
Baenidae,	*Cinosternidae,*
Adocidae,	*Testudinidae.*

Ora, dati i caratteri già notati del cranio di Gafsa, l'animale non può essere incluso in nessuno dei gruppi trascritti; esso apparterrebbe quindi ai chelonidi *Dactylosterna* Cope, nei quali il piastrone non è articolato alla corazza, ma offre sui suoi margini delle digitazioni più o meno accentuate.

Nei *Dactylosterna* il Cope include le seguenti famiglie (3):

Cheloniidae,	*Trionychidae,*
Propleuridae,	*Chelydridae.*

Se poi i *Cryptodira Dactyloplastra* del Dollo (4) si ritengono equivalenti ai *Dactylosterna* del Cope, come è giusto ritenere con le osservazioni fatte dal Baur (5), allora alle quattro su mentovate famiglie bisogna aggiungere quella delle *Eurysternidae.*

(1) Cope E. D., *Contributions to the History of the Vertebrata of the Vert. of the Lower Eocene,* ecc. Proc. Amer. Phil., ecc., 1881, pag. 145. — Cope E. D., *The Rept. of the Amer. Eocene.* Amer. Natur., 1882, pag. 781.

(2) Cope E. D., *loc. cit.,* Proc. Amer. Phil., ecc., 1881, pag. 143.

(3) Cope E. D., *The Reptiles of the American Eocene.* Amer. Natur., 1882, pag. 979.

(4) Dollo L., *Première note sur les chéloniens du Bruxellien (éocène moyen) de la Belgique,* 1886, pag. 75.

(5) Baur G., *Osteologische Notizien über Reptilien.* Zool. Anzeig., tom. IX, 1886, pag. 685-690 — Baur G., *Osteologische Notizien über Reptilien.* Zool. Anzeig., tom. X, 1887; pag. 96-102.

Il fossile va escluso perciò dalle quattro famiglie, *Chelydridae*, *Eurysternidae*, *Trionychidae*, *Propleuridae*, e, data la sua conformazione, appartiene con certezza alle *Cheloniidae* (1).

Secondo le idee esposte ultimamente dal Lydekker, il quale pei chelonidi fossili segue i criterii sistematici adottati dal Boulenger per le tartarughe viventi (2), nella famiglia *Cheloniidae* Brongniart vanno inclusi i seguenti cinque generi (3):

Chelone, Brongniart;
Argillochelys, Lydekker;
Thalassochelys, Fitzinger;
Lytholoma, Cope;
Notochelone, Lydekker.

Premesso che il gen. *Lytholoma* Cope, come ho già dimostrato altra volta, a mio avviso, cade in sinonimia col gen. *Euclastes* Cope (4), il cranio di Gafsa non può essere incluso in nessuno dei seguenti generi:

1. *Notochelone*, Lydekker (5), che lo stesso autore, del resto, ritiene provvisorio (*A provisional genus probably allied to Lytholoma*);

(1) Lydekker R. A., *Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum.* Order Chelonia, 1889, pag. 27. Ecco la testuale diagnosi data dal Lydekker sulla famiglia *Cheloniidae:* « Skull with temporal fossa completely roofed over: squamosal joining parietal, and the latter articulating by very long suture with post-frontal; quadratojugal entering into formation of tympanic ring; tympanic cavity completely open posteriorly; bones of palate developing palatal plates to floor the neural passage ».

(2) Boulenger A. G., *Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians, and Crocodilians in the British Museum* (Natural History) London, 1889.

(3) Lydekker R. A., *Catalogue of the foss. Rept. and Amph. in the British Museum. Ord. Chelonia*, 1889; pag. 27-70.

(4) De Stefano G., *L'Euclastes Douvilléi De Stef. dell'eocene infer. dell'Africa settentr.*, 1902, pag. 9. — Cope E., *Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, 1867, pag. 39.

(5) Owen (?), *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XXXVIII, 1882, pag. 178. — Lydekker R. A., *Catalogue of the foss. Rept. and Amphibia*, etc. *Ord. Chelonia*; pag. 70.

2. *Euclastes* Cope (1), il quale ha un cranio allungato, le orbite dirette in alto ed in avanti, il vomere allungato, le coane poste molto indietro, e l'apparecchio masticatore massivo con sinfisi lunga più della metà di tutta la lunghezza mandibolare;

3. *Argillochelys* Lydekker (2), il quale ha un cranio con orbite e narici dirette leggermente in alto, una larga sbarra interorbitale, un palato con pareti alveolari basse, i pterigoidiani corti e larghi anteriormente, la sinfisi della mandibola di media lunghezza, e la lunghezza della porzione post-sinfisale minore del doppio di quella della sinfisi;

4. *Chelone*, Brongniart (3); il quale ha un cranio comparativamente lungo e stretto, con pterigoidi allungati, le aperture palatali delle fosse temporali allungate antero-posteriormente, le narici posteriori nel terzo anteriore del cranio, il vomere di moderata lunghezza che si unisce con i brevi premassillari, e la lunghezza della porzione post-sinfisale del ramo della mandibola eccedente quella della sinfisi.

Il cranio di Gafsa, in conclusione, appartiene dunque al gen. *Thalassochelys* Fitzinger (4). A quanto sembra, dagli avanzi cheloniani finora venuti in luce, il vivente gen. *Thalassochelys* Fitzinger è molto scarsamente rappresentato fra i fossili terziarî europei ed americani. Il Lydekker cita (5), una *Thalassochelys eocaenica* Lydekk. dell'eocene medio di Bracklesham, i cui avanzi

(1) Cope, *Trans. of Amer Phil. Soc.*, vol. XIV, pt. I, 1871, pag. 144. — Cope, *The Vertebrata of the Tertiary formations of the West*, 1884, pag. 112. — Dollo L., *Bull. du Musée Roy. Hist. Nat. Belgique*, vol. IV, 1886, pag. 137. — Lydekker, *Catalogue of the foss. Rept. and Amph.* etc. Part. III, pag. 70.

(2) Lydekker, *Quart. Journ. Geol. Society*, vol. XIV, 1899, pag. 236. — Lydekker, *Catalogue of the foss. Rept. and Amph.*, etc. Part. III, 1889, pag. 40.

(3) Brongniart, *Bull. de la Soc. Philom.*, vol. III, 1800, pag. 89. — Owen, *Monograph on the fossil Reptilia of the London Clay. Part I, Chelonia.* The Palaeontographical Society, 1849, pag. 19. — Lydekker, *Catal. of the foss*, etc. 1889, pag. 42.

(4) Fitzinger, *Entwurf einer systematischen Anordnung der Schildkröten.* Ann. Mus. Wien, vol. I, 1835, pag. 1835. — Lydekker, *Catalogue of the foss. Rept.*, etc., Ord. Chelonia, 1889, pag. 49.

(5) Lydekker, *Proc. Geol. Assoc.*, vol. XI, 1889, fig. 1, pag. 1889. — Lydekker, *Cat. of the foss. Rept*, etc. Order Chelonia, 1889, pag. 50.

consistono solamente in una mal conservata porzione sinistra di omero, ed una *Thalassochelys* sp. [1] dell'eocene inferiore di Londra, consistente in una metà sinistra di sinfisi mandibolare.

Il chelonio di Gafsa perciò porta un notevole contributo paleontologico in una famiglia di tartarughe marine, che nell'attualità comprendono due soli generi (*Chelone* e *Thalassochelys*), e s'incontrano in tutti i mari delle zone temperate e calde. Esso ci assicura che il vivente genere rimonta per lo meno fino ai più antichi tempi eocenici, e che, data la comparazione del cranio fossile con uno di animale vivente, le ossa di tale parte scheletrica poco o nulla hanno variato da quella lontana epoca fino ai nostri giorni. Ma sapendo che le differenze generiche e specifiche nelle attuali tartarughe marine della famiglia *Cheloniidae* consistono principalmente nel numero e nelle dimensioni delle scaglie cornee, e che non è d'altro canto possibile ammettere una invariabilità specifica dai tempi che trascorsero dall'eocene inferiore fino ai nostri giorni, l'animale di Gafsa ci rappresenta con certezza una nuova specie di *Thalassochelys*, che io chiamerei eocenica, se già il Lydekker tal nome non avesse attribuito ad un'altra forma.

Egli è perciò che per il nuovo chelonio di Gafsa, dalla natura degli strati e dall'orizzonte geologico dove fu trovato, propongo il nome di *Thalassochelys phosphatica* De Stefano.

IV

Ordine TESTUDINATA.

Sottordine CRYPTODIRA.

Famiglia CHELYDRIDAE (Gray).

Gen. Gafsachelys De Stefano.

Gafsachelys phosphatica De Stefano.

Fra il materiale degli strati a fosfato di Gafsa, ceduto ultimamente dal Prost alla Scuola delle miniere, trovo un modello di una grande corazza dorsale, la quale merita di essere

[1] Lydekker, *Catal. of the foss. Rept.*, etc., 1889, pag. 51.

descritta. Detta corazza comprende tre paia di coste intere, e manca perciò tutta la parte anteriore e posteriore, nonchè qualunque residuo marginale.

La massima larghezza del modello in quistione è di 450 mm., e si misurano 280 mm. lungo la linea mediana dei pezzi vertebrali. Le date dimensioni fanno di leggieri comprendere quali proporzioni doveva raggiungere, nell'animale vivente, il clipeo in parte distrutto. Altro fatto notevole è la poca curvatura del carapace, per rispetto alla sua lunghezza e larghezza, tanto nel senso radiale, quanto in quello transverso. L'altezza massima dello scudo, misurata alla parte posteriore del modello, al livello della serie vertebrale, è di 57 mm.

Il modello conserva ben visibili le impronte dei pezzi costali e vertebrali; anzi, le sue parti latero-costali hanno appiccicati alla ganga gli avanzi dell'esoscheletro, i quali sono poco robusti. Le suture dei pezzi costali inducono a ritenere che i pezzi di numero pari erano un po' più stretti prossimalmente, o al margine vertebrale, e un po' più larghi distalmente, o al margine inferiore: all'opposto, quelli di numero dispari si presentano più larghi prossimalmente, e ristretti distalmente. Tale carattere, però, è così poco accentuato, da non poter essere eguagliato e confuso con l'alternanza in grandezza delle piastre costali, che si verifica nelle chersiti, o tartarughe terrestri, tanto viventi, quanto fossili. Di fatti, le tracce delle suture del primo paio costale sopravvissute, distano prossimalmente l'una dal-l'altra di 72 mm., mentre al margine inferiore il pezzo osseo sembrerebbe essere stato largo di 57 mm. Le tracce suturali del paio costali, immediatamente dopo nella serie indicano delle piastre larghe, prossimalmente poco meno di 60 mm., mentre distalmente la loro larghezza arriva ad 83 mm. Infine, le impronte delle suture del paio costali, che nella serie è collocato immediatamente dopo quello detto in antecedenza, indicano dei pezzi larghi 70 mm. al margine vertebrale, e 65 mm. a quello inferiore.

Se la prenotata leggera alternanza si mette in opposizione al rapporto che esiste fra i pezzi costali e quelli vertebrali, si comprende l'originale modo di attacco fra essi, poichè ogni

pezzo costale, dilatato o ristretto prossimalmente, attacca sempre con due piastre vertebrali.

La caratteristica dei pezzi vertebrali è quella di essere molto allungati e stretti. Essi hanno la forma di esagoni irregolari, coi margini latero-anteriori e posteriori molto sviluppati; mentre i bordi marginali anteriori e posteriori sono relativamente molto stretti. Non si osservano tracce di pezzi marginali, quindi in proposito non si può dire che l'animale vivente possedesse una serie più o meno sviluppata. La superficie dei frammenti dei pezzi ossei costali sopravvissuti non presenta tracce di ornamentazione scultorea, e solo è alquanto rugosa: tale rugosità potrebbe essere in parte l'effetto di una causa meccanica, o dovuto alla stessa fossilizzazione. Inoltre, un attento esame sui frammenti rimasti, lascerebbe supporre che la ossificazione non sia completa. Osservo, infine, che le suture dei pezzi costali inclinano leggermente dall'indietro in avanti; e la larghezza delle loro impronte dinota un profondo solco lungo la linea di separazione fra due pezzi costali consecutivi.

Sistematica.

Non è dubbio che l'avanzo fossile esaminato, per il suo cattivo stato di conservazione, lascia scorgere ben pochi caratteri dell'animale vivente, e che non lievi difficoltà s'incontrano qualora si voglia fissare con sicurezza il posto occupato da quest'ultimo nel sistema.

I caratteri da me notati mi fanno giungere a queste plausibili conclusioni:

Il chelonide di Gafsa, oltre che appartenere con sicurezza alla tribù dei *Rhynchocheloniani*, spetta all'esteso sott'ordine *Cryptodira* [1].

È vero che della sua corazza non abbiamo nessuna impronta che c'indichi una serie di pezzi marginali più o meno sviluppati: ma essi nell'animale vivente dovettero esistere: 1° per

[1] Cope E. D., *Contributions to the History of the Vertebrata of the Lower Eocene of Wyoming and New Mexico, made during*. 1881, Proc. Amer. Philos. Soc., 1881, pag. 143. — Zittel K. A., *Traité de Paléontologie*. Trad. par Ch. Barrois, tom. III; 1893, pag. 507.

la conformazione della serie vertebrale; 2° per il rapporto ed il modo di attacco esistente fra i pezzi costali e quelli vertebrali.

Ciò posto, il fossile non può essere collocato fra:

α) le *Dermochelydidae* (*Athecae* Cope) Fitzinger (¹), perchè dalle impronte lasciate sul modello dallo scudo e dalla colonna vertebrale si arguisce che quest' ultima era saldata al primo, perchè le placche ossee indicano una disposizione diversa di quella che caratterizza la famiglia;

β) le *Chelonidae* Brongniart (²) e *Chelonemydidae* (Rütimeyer) (³), per la disposizione delle placche vertebrali e per il rapporto fra queste e le costali;

γ) le *Dermatemydidae* (⁴) Gray, le quali comprendono una famiglia che più di ogni altra fra i chelonidi *Cryptodira* si accosta a quelli *Pleurodira*;

δ) le *Emydidae* Gray (⁵) e tanto meno le *Chersidae* Gray (⁶).

(¹) Gervais P., *Ostéologie du Sphargis Luth.* Nouv. Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, 1872; vol. VIII, pag. 199. — Baur G., *Die Systematische Stellung von Dermochelys Blainv.* Biologischen Centralblatt, tom. IX, 1889, pag. 149-191. — Baur G., *Nachträgliche Bemerkungen über die systematische Stellung von Dermochelys Blainv.* Biologischen Centralblatt, tom. IX, 1889, pag. 617-620.

(²) Brongniart M., *Bull. de la Soc. Philom.*, vol. III, 1800; pag. 89. — Lydekker R., *Catal. of the foss. Rept. and Amph. Part III Chelonia*, 1889, pag. 40.

(³) Rütimeyer L., *Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten als Beitrag zu einer paläontologischen Geschichte dieser Thiergruppe.* Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, vol. VI, 1874-78. — Rütimeyer L., *Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation.* Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die Gesammten Natürwissenschaften. — Zittel K. A., *Traité de Paléontologie.* Trad. par Charles Barrois, tom. III, Vertebrata, 1893, pag. 514.

(⁴) Gray J. E., *Notes on the families and genera of Tortoises and on characters offerd by the study of their skulls.* Proc. zool. Soc. London, vol. XII, pag. 166, 1869. — Zittel K. A., *Traité de Paléont.*, etc., tom. III, Vertebrata, pag. 525.

(⁵) Gray J. E., *Notes on the families and genera of Tortoises* etc., pag. 140, vol. XII, 1869. — Vaillant L., *Essai sur la classification des Chéloniens*, Ann. Soc. Nat., 1894, pag. 337. — Zittel, *Traité de Paléont.* etc., part. III, pag. 526.

(⁶) Vaillant L., *Essai sur la classif.*, etc., 1894, pag. 357. — Cope E. D., *Contributions to the History of the Vertebrata of the Lower Eocene of*

Il fossile, dunque, dovrebbe essere collocato: o fra le *Thalassemydidae* (Rütimeyer), comprendenti una famiglia estinta di tartarughe provenienti da depositi marini che abitarono le spiagge del mare durante i periodi giurese e cretacico, e mostrano nell'insieme di possedere i caratteri delle attuali tartarughe marine e paludine, o fra le *Chelydridae* (Gray), un complesso di tartarughe che attualmente vivono nei fiumi e nelle acque dolci dell'America del nord e centrale, dove sembrano confinate.

Io trovo che il fossile ha dei rapporti di affinità con alcuni generi già noti della famiglia *Chelydridae* (Gray), sia nelle dimensioni dello scudo dorsale quanto nel suo tenue spessore, etc., sia nelle placche vertebrali e loro disposizione, strette ed allungate, un po' più ristrette indietro che in avanti, quanto nella conformazione dei residui ossei costali; egli è perciò che io colloco il nuovo chelonio in tale famiglia.

Nella famiglia *Chelydridae* (Gray) sono inclusi vari generi del cretacico tutto affatto superiore dell'America e del terziario medio ed inferiore dell'Europa. Il fossile di Gafsa sembra avere poche analogie coi generi finora meglio noti e appartenenti a detta famiglia; in conseguenza, credo opportuno per esso fondare, almeno provvisoriamente e fino a quando non si avranno avanzi meglio conservati, un nuovo genere, che chiamo col nome di *Gafsachelys*, dalla località dove fu trovato. E come ho fatto nell'identificare gli altri fossili descritti in questo lavoro, per la nuova forma, incompletamente conosciuta, propongo il nome specifico di *phosphatica* De Stef.

V.

CONCLUSIONE.

Gli strati a fosfato di Gafsa, fino al momento, hanno messo in luce i seguenti rettili fossili, da me illustrati:

Ordine **Sauropterygia.**

Pliosaurus (?) phosphaticus De Stefano.

Wyoming and New-Mexico, Made during 1881. Proc. Amer. Phil. Soc., 1881, pag. 143. — Cope, *The Reptiles of the American Eocene.* American Naturalist, pag. 979, 1882.

Ordine **Testudinata.**

Thalassochelys phosphatica De Stefano.

Euclastes Douvillei De Stefano (¹).

Gafsachelys phosphatica De Stefano.

Ordine **Rhynchocephalia.**

Dyrosaurus phosphaticus (Thomas).

Questa piccola fauna rettiliana è importante sotto diversi punti di vista.

Se noi consideriamo prima di tutto gli avanzi del gen. *Dyrosaurus,* Pomel, rinvenuti a Djebel Teldja, a Djebel Djr ed a Gafsa, siamo autorizzati a ritenere che tale rettile dovette vivere in numerosi gruppi presso le rive del mare suessoniano dell'attuale Africa settentrionale insieme a non meno numerosi stormi di grandi Plagiostomi ed altri pesci di mari littorali, i cui avanzi numerosi furon trovati negli stessi depositi a fosfato (²).

La presenza in tali letti a fosfato di denti riferibili a uno di quegli enormi *Sauropterygia* amphicoeli o platycoeli del mesozoico, insieme al sopra citato *Dyrosaurus phosphaticus,* sono una prova che certi rettili del giurese e cretacico continuarono a vivere nei primi tempi terziarî. Del resto, i depositi eocenici di Reims in Francia e d'Erquelinnes nel Belgio col *Simaedosaurus* confermano tale opinione, insieme ai *Champsosaurus* Cope dell'eocene del Puerco nel Texas. Anzi, una comparazione fra i rettili determinati dal Dollo ad Erquelinnes e da me a Gafsa, ci persuade che sotto tale punto di vista i due depositi non differiscono molto.

Intorno all'età degli strati a fosfato di Gafsa, Djebel Djr, etc., dirò che la piccola fauna esaminata in questo lavoro tenderebbe

(¹) *Note sui cheloniani fossili conservati alla scuola superiore delle miniere di Parigi. Nota prima: l'Euclastes Douvillći* De Stef., *dell'eocene inferiore dell'Africa settentrionale,* 1902.

(²) Thomas Phil., *Exploration scientifique de la Tunisie,* ecc., 1893. Il sopra citato autore (pag. 30-37), cita e descrive dei depositi a fosfato dell'Africa settentr., le seguenti specie di pesci: *Sargus* sp.; *Carcharodon angustidens,* Agassiz; *Carcharodon leptodon,* Agass.; *Corax heterodon,* Agass.; *Oxyrhina Mantelli,* Agass.; *Odontaspis elegans,* Agass.; *Odontaspis Hopei,* Agass.; *Lamna macrotus,* Agass.; *Strophodus* sp. Ag.; *Myolobates Thomasi,* Sauvage, etc.

a fare includere i depositi in quistione nel cretacico affatto superiore anzi che nell'eocene inferiore: nel qual caso si cadrebbe nelle idee di quei geologi i quali considerano il deposito di Reims più antico dell'eocene inferiore. Ma la sola fauna dei rettili non può essere un indice sicuro nel nostro caso, poichè da quanto hanno osservato i geologi algerini (Ficheur, Blayac, Thomas), i letti di calcare a silice con banchi interstratificati di fosfato a denti di pesci e sauriani, limitano, superiormente con marne nere ad *Ostrea Villei*, ed *Ostrea multicostata*, ed inferiormente con calcare a *Numm. irregularis*, *N. planulata*, *O. bogherensi*. Ma la serie eocenica della Tunisia non è ancora ben conosciuta; sarebbe quindi desiderabile che nuove osservazioni stratigrafiche e nuovi studî paleontologici portassero a conclusioni esatte sulle formazioni in parola di una così interessante regione.

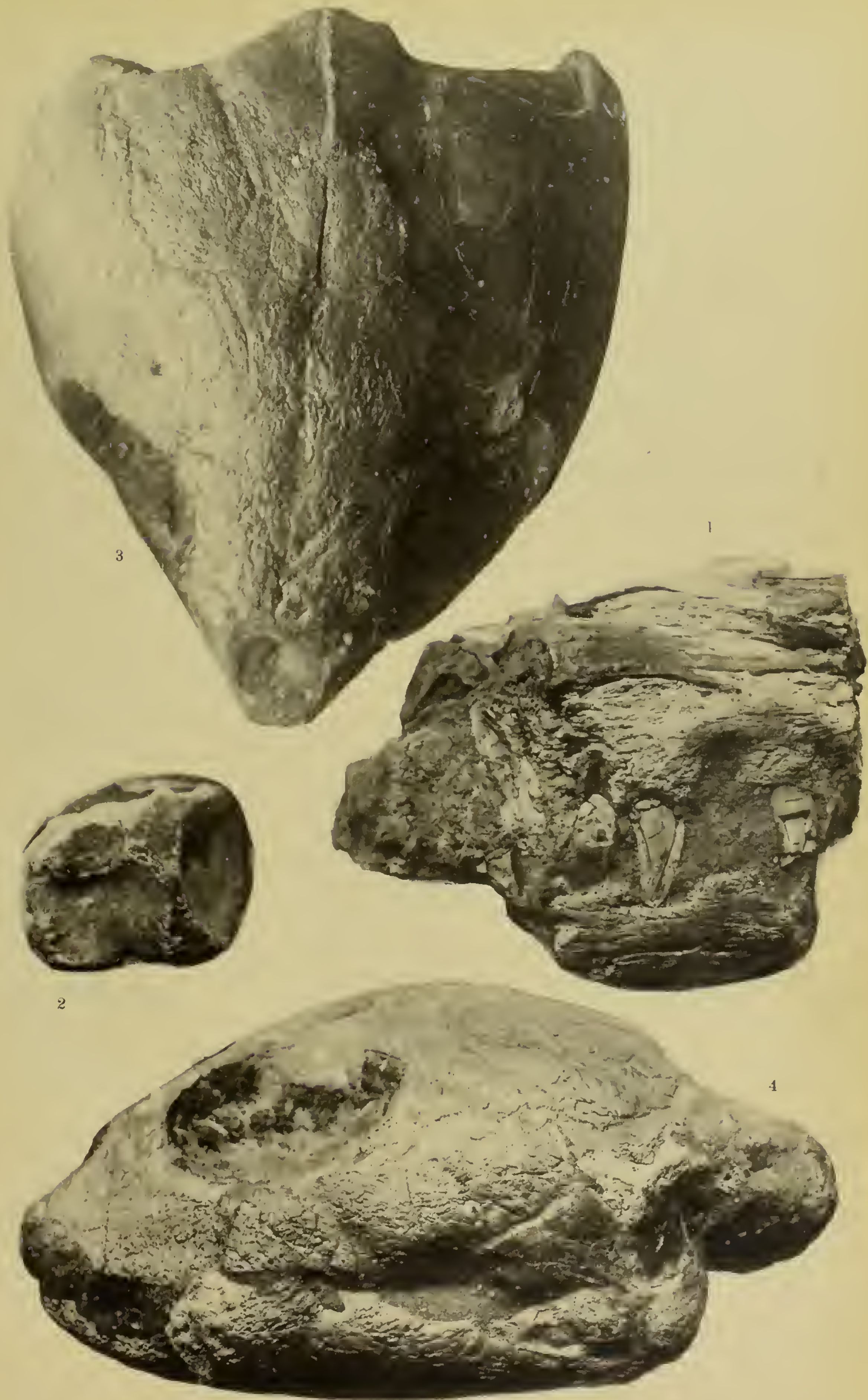
[ms. pres. 21 febbraio 1903 - ult. bozze 15 aprile 1903].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV

Fig. 1-2. *Dyrosaurus phosphaticus* (Thomas).
Fig. 1. Frammento di muso con denti laterali.
» 2. Una vertebra caudale.

Fig. 3-4. *Thalassochelys phosphatica* De Stefano Gius.
Fig. 3. Cranio visto dalla faccia superiore.
» 4. Cranio visto di profilo (lato sinistro).

Tutte le figure della tavola sono riprodotte a metà grandezza di quella naturale.



ELIOT CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

POLVERI SCIROCCALI E PISOLITI METEORICHE

Nota del prof. Eduardo Flores

Può sembrare argomento vecchio quello della polvere sciroccale caduta il 10 marzo 1901 nei nostri paesi, e sulla quale ogni naturalista ha cercato di dire una parola. Ma l'ultima comunicazione dell'ing. E. Clerici ([1]) su tale argomento mi richiama alla mente una questione che non ancora ha perduta la sua importanza.

Sin dal 12 marzo 1901 pubblicai, su la pioggia di sabbia avvenuta a Bologna, una nota ([2]) nella quale esprimevo l'idea che si trattasse di polvere trasportata da venti caldi provenienti dal sud, e aggiunsi che probabilmente si trattava di polveri del deserto africano. Ciò veramente asserii senza prove sicurissime, non avendo fatto che poche osservazioni sulla sabbia caduta, ma fondandomi più sulle condizioni generali meteorologiche che accompagnarono il fenomeno. E difatti non mancò la critica di qualche mio collega, che, non so in qual maniera, dalla cattedra confutò le mie conclusioni, dicendo ai suoi scolari che le polveri cadute non avevano alcuna relazione col deserto africano. E inoltre nel *Resto del Carlino*, del 15 aprile 1901, il prof. A. Casali pubblicò un articolo ([3]) nel quale in seguito ad analisi fatte da lui e dal signor M. Padoa, si viene alla conclusione che « la sabbia caduta non può spettare a materia pol-
» verosa sottratta dal turbine alla superficie del nostro pianeta;
» non può appartenere alle sabbie rosse delle dune egiziane

([1]) Clerici E., *Ancora sulle polveri sciroccali e sulle pallottole dei tufi vulcanici* (Boll. Soc. Geol. It., vol. XXI, pag. XXXIX). Roma, 1902.

([2]) Flores E., *Pioggia di sabbia* (Boll. di mat. e sc. nat. Bologna, anno II, num. 4).

([3]) Casali A., *La «pioggia di sangue»*, (« Resto del Carlino », 15-16 aprile 1901. Bologna).

» essenzialmente costituite di *silice;* non alle famigerate e troppo » spesso incolpate sabbie del deserto di Sahara, perchè vere e » proprie *sabbie siliciche,* e perchè si dicono sempre *bianche* o » con tinta appena *grigiastra,* non mai però *rosee* o *rosse* ».

Fortunatamente però, studi accurati di naturalisti eminenti confermarono ciò che io avevo supposto, ed oramai credo che nessuno ammetta che le polveri cadute in Italia il 10 marzo non sieno di origine africana (¹).

Si presenta ora al nostro studio un'altra questione, sulla quale primo fra tutti il Clerici (²) chiamò l'attenzione dei naturalisti. Nel suo primo lavoro sulle polveri sciroccali cadute in Italia, egli fa notare che le polveri cadute in Roma all'asciutto erano conglutinate e conformate a pallottoline. Essendo cadute all'asciutto, non si spiega la loro formazione con goccioline d'acqua che cadano sopra un materiale polverulento. Ma egli stesso suggerisce un'altra spiegazione. L'aria che asportava le parti più sottili delle sabbie mobili si raffreddava nell'ascesa provocando la condensazione del vapore acqueo favorita dai granuli del pulviscolo, i quali così inumiditi potevano, nel rimescolio atmosferico, agglutinarsi e, per l'adesione di successivi elementi, costituire le palline che la corrente sciroccale spinse verso l'Italia. Questa ipotesi ebbe una conferma nella distribuzione delle palline, perchè le più grosse caddero a Trapani e più piccole caddero ad Isernia e ancora più piccole a Roma. E a queste osservazioni posso aggiungere che a Bologna, in tutti i campioni di polvere caduta il 10 marzo, da me osservati, non

(¹) Dei moltissimi lavori pubblicati in proposito basta citare:

Riccò A., *Sulla caduta di polvere meteorica del 10 marzo 1901* (Acc. Gioenia di Sc. nat. Bollettino [nuova serie]. Catania, 1901; fascicolo 68°, pag. 3).

Palmeri P., *I pulviscoli tellurici e cosmici e le sabbie africane* (Rend. Acc. Sc. fis. mat. Napoli, vol. VII, n° 5 giugno, 1901).

Meunier S., *Sur la pluie de sang observée à Palerme dans la nuit du 9 au 10 mars 1901* (Compt. rend., vol. 132; 1901; p. 894).

Passerini N. e d'Achiardi G., *Sopra la pioggia melmosa caduta in Firenze la sera del 10 marzo 1901* (Atti R. Acc. Georgofili, vol. XXIV. Firenze, 1901).

(²) Clerici E., *Sulle polveri sciroccali cadute in Italia nel marzo 1901,* (Boll. Soc. Geol. Ital., Roma, vol. XX, 1901, pag. CLXIX).

mi fu dato di scorgere tali agglutinamenti. E sin da allora feci notare che a noi, osservatori del fenomeno ad una latitudine più elevata, non giungeva che l'ultimo materiale impalpabile, finissimo, liberato dei materiali pesanti caduti gradatamente lungo il percorso da sud a nord.

Il Clerici aggiunge alle sue osservazioni che analogamente le ceneri vulcaniche lanciate nell'aria durante l'eruzione, possono agglutinarsi e cadere in forma di palline. E cita esempi trovati nelle ceneri del Krakatoa, cadute a Batavia nell'agosto 1883, e altri del Vesuvio. Nella seconda pubblicazione sulle polveri sciroccali, il predetto autore richiama di nuovo l'attenzione sulle pallottole contenute nei tufi vulcanici. Oltre a quelle citate delle ceneri del Krakatoa e del Vesuvio, egli parla di altre palline, più grandi ancora, raccolte nei tufi di Pompei ed in quelli romani [1]. Egli non osa supporre che le grandi pallottole sieno cadute belle e formate, ma dice giustamente che sarebbe utile ed interessante poter determinare fino a quale grandezza vi è la possibilità che lo siano, e fino a quale altra debbano invece la loro origine a gocce d'acqua cadute sulle ceneri da poco deposte, o ad altre cause.

A questo proposito mi tornano alla mente alcune osservazioni fatte assieme al dott. H. J. Johnston-Lavis nei dintorni di Napoli, e che credo possano dare un po' di luce su questa importante questione.

Nel 1895 descrivemmo i depositi di un antico lago presso Pianura, nei Campi flegrei [2]. Fra i depositi descritti esistono

[1] L'ing. Clerici, che ha trovato tali pallottole nei tufi vulcanici di molte località dei dintorni di Roma e rammentato i precedenti rinvenimenti notati da Breislak, Thompson, Poulett Scrope, Scacchi, Lyell, per la Campania ed il Vesuvio, ne ha dedotto una prova che i vulcani, a cui si deve la produzione dei tufi romani, furono subaerei (Vedasi specialm.: Clerici E., *Sopra un giacimento di diatomee al Monte del Finocchio o della Creta presso Tor di Valle*, Boll. Soc. Geol. It., vol. XII, 1893. — *Ancora sulla origine e sull'età dei tufi vulcanici a Nord di Roma*, Rend. R. Acc. dei Lincei, 1894).

[2] Johnston-Lavis H. J. e Flores E., *Notizie sui depositi degli antichi laghi di Pianura (Napoli) e di Melfi (Basilicata) e sulle ossa di mammiferi in essi rinvenute* (Boll. Soc. Geol. Ital. Roma, Vol. XIV, 1895, fasc. 2°, p. 111, con una tav.).

alcuni strati di pozzolana di struttura vescicolare, ricchi di pisoliti. Per spiegare la formazione di queste, il Johnston-Lavis suppose che si trattasse di polvere vulcanica caduta insieme con gocce di pioggia. Difatti, la formazione delle pisoliti si spiega ammettendo che le gocce di pioggia, attraversando l'aria carica di polvere vulcanica, cadessero impregnate di questa. E prima vi si attaccarono i granelli più grossi, che si trovano nel centro delle pisoliti, e poi all'esterno i granuli impalpabili, non avendo l'acqua più la forza di far aderire granuli grossi. Così le pisoliti risultano formate da un nucleo granulare, con una crosta sottile di grana più fina e compatta. E anche in queste pisoliti, come nelle pallottoline sciroccali, studiate dal Clerici, ne troviamo alcune vuote al centro, fenomeno dovuto probabilmente a porzione d'acqua rimasta nel centro, e che lo stesso Johnston-Lavis dice essere comune alla Solfatara, ove la struttura pisolitica è comune nei tufi ed è anche dovuta a gocce di pioggia cadute in un'atmosfera meno carica di polvere, per cui le gocce non hanno avuto il tempo e l'opportunità d'impossessarsi di tanta polvere, da formare una pisolite.

A me pare che questi stessi fenomeni si siano potuto verificare nella caduta di polveri sciroccali nel 1901, e forse anche nella formazione dei tufi vulcanici. Nè la grandezza mi pare che possa essere una prova contraria. Le pisoliti del tufo di Pianura non sono piccolissime, ne ricordo di quelle aventi parecchi millimetri di diametro. Sono dolente di non aver conservato alcun campione di quel tufo, per poterne dare delle misure precise. Ad ogni modo mi piace richiamare l'attenzione degli studiosi su questo argomento.

Bologna, R. Scuola Normale " Laura Bassi ".

[ms. pres. 16 gennaio 1903 - ult. bozze 5 aprile 1903]

DISTRIBUZIONE DELLE TESTILARINE NEGLI STRATI PRENEOGENICI D'ITALIA

Appunti del dott. Carlo Fornasini

La compattezza delle rocce, che in Italia rappresentano i depositi preneogenici, è senza dubbio la causa principale della scarsità dei dati che si posseggono intorno ai resti di minuti foraminiferi contenuti nei depositi stessi. Mentre in altre parti d'Europa gli strati mesozoici ed eocenici hanno somministrato un ricco materiale di esemplari isolabili, che permettono lo studio accurato delle varie microfaune, in Italia invece tale studio fu di necessità eseguito, finora quasi esclusivamente, sopra forme osservate in sezioni sottili di calcari, e per conseguenza, sopra forme d'incerta determinazione specifica, e talvolta anche generica.

L'incertezza di una simile determinazione è più che mai evidente nel caso delle testilarine, giacchè, com'è noto, in questo importante gruppo di foraminiferi, la conoscenza del grado di compressione e dei caratteri marginali è quasi sempre indispensabile a stabilire distinzioni specifiche. Tale conoscenza difficilmente si può conseguire coll'esame delle forme osservate in sezioni sottili; sono quindi da accettarsi con la debita riserva i dati relativi alla presenza di questa o quella specie nelle rocce compatte.

Ciò premesso, vengo alla rassegna delle osservazioni pubblicate sull'argomento, ricordando anzitutto che i più antichi resti di testilarine, che finora siansi rinvenuti in Italia, sono quelli che Pantanelli e Gortani trovarono nei calcari carboniferi del Friuli e dell'alta Carnia occidentale. Una forma, osservata in copia da Pantanelli al Monte Germula, spetta ad un gruppo di valvuline concave, designate da Ehrenberg

col nome di *Tetrataxis* e caratteristiche del carbonifero di Russia, d'Inghilterra e dell'America settentrionale: e sarebbe la *T. conica* Ehr. (1). Del calcare a fusuline di Forni Avoltri, Gortani cita soltanto una *Bigenerina* sp. (2).

La presenza delle testilarine nel trias italiano è appena dimostrata. Reuss rinvenne negli strati di San Cassiano un esemplare mal conservato, che egli disse somigliante alla sua *Textilaria conulus* (3), e Mariani osservò in un calcare del Monte Clapsavon, nella Carnia occidentale, un frammento che egli credette di poter ascrivere a *Textilaria*, ma che in realtà, come si rileva dalla figura (4), è di determinazione generica molto difficile. Poco meno incerta è la figura di una *Verneuilina* osservata dall'autore stesso nel calcare liasico di Nese in Val Seriana, mentre i resti di testilarie in genere non mancherebbero nel lias medio di Gozzano (5), nè in quello superiore di Monsummano in Val di Nievole (Dervieux) (6). Meno scarse furono le ricerche eseguite su calcari cretacei. La *T. conulus* di Reuss esiste senza dubbio, secondo Mariani, al Costone di Gavarno, e vi esiste anche un'altra forma che potrebb'essere la *T. obsoleta* (7). Testilarie specificamente indeterminate o indeterminabili s'incontrano in altri calcari cretacei di Lombardia, e abbondano in particolare in quelli senoniani di Petana, di Bulciaghetto e di Biandronno (Mariani) (8). Esse abbondano pure nel senoniano inferiore di Monte Bruzzi nel Piacentino, ove non mancherebbero anzi la *T. globifera* Reuss e la *Gaudryina rugosa* d'Orb. (Trabucco) (9), e nella cosidetta

(1) Mem. R. Acc. Lincei, s. 3a, vol. XII, 1882, pag. 388, tav. II, fig. 9-11.

(2) Rend. R. Acc. Lincei, s. 5a, vol. XI, 1902, pag. 317.

(3) Sitz. k. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LVII, 1868, pag. 105.

(4) Ann. R. Ist. Tecn. Udine, s. 2a, vol. XI, 1893, estr., pag. 22, tav. I. fig. 4.

(5) Boll. Soc. Geol. It., vol. X, 1891, pag. 722, 724, tav. 1, fig. 4.

(6) Mem. P. Acc. Nuovi Lincei, vol. XI, 1896, estr., pag. 2.

(7) Boll. Soc. Geol. It., vol. VII, 1888, pag. 285, tav. X, fig. 2.

(8) Atti Soc. It. Sc. Nat., vol. XXXVIII, 1899, estr., pag. 8, tav. 1, II.

(9) *Cron. terr. prov. Piacenza* (1890), pag. 11-12. — Trabucco scrive *T. globigera* e *Saudryina rugosa*, ma l'errore di stampa è evidente.

« scaglia rossa » degli Euganei (Hantken) (1) e del Veronese (Capellini) (2).

La parte più antica del paleogene ha fornito sin qui pochi resti di testilarine. Schubert ha rinvenute nell'eocene medio di San Giovanni Ilarione due forme, che egli confronta con la *T. sagittula* Defr. e con la *T. minuta* Terq. (3), e Trabucco cita, fra le specie raccolte a Mosciano, la *T. eocaena* Gümb. sp. (4). Altri resti di *Textilaria* sarebbero stati osservati nell'eocene inferiore del Friuli orientale (Mariani) (5), nel nummulitico di Castellazara sul Monte Amiata (Pantanelli (6), nelle rocce eoceniche di Corciano, Montebono, Castiglion del Lago e Montali nell'Umbria (Gentile) (7), e negli strati liguriani del bacino di Firenze e del Piacentino (Trabucco) (8).

Mentre nell'Appennino la parte più recente del terziario antico è rappresentata, al pari dell'eocene e del cretaceo, da rocce più o meno compatte che sin qui fornirono pochissime tracce di testilarine (ricordo la *Textilaria mayeriana* citata da Pantanelli per il calcare con orbitoidi di Serra della Querzola presso Grecchia (9), e la *Clavulina szabói* osservata da Hantken nelle rocce priaboniane della Riva del Dardagna nel Bolognese) (10), nelle Alpi invece gli strati oligocenici sono talvolta costituiti da marne disgregabili, donde poterono facilmente sprigionarsi i resti di una microfauna interessante, quale fu descritta e illustrata da Hantken, Egger, Schubert

(1) Mat. nat. Ber. Ungarn, vol. II, 1884, pag. 137, tav. IV.

(2) Mem. R. Acc. Lincei, s. 3a, vol. XVIII, 1884, estr., pag. 15, fig. 1.

(3) Zeitschr. deutsch. geol. Ges., anno 1901, pag. 19.

(4) *Sulla posizione del calcare di Mosciano,* ecc. (1894), pag. 2. — Trabucco scrive *Plecanium eocaenicum.*

(5) Ann. R. Ist. Tecn. Udine, s. 2a, vol. X, 1892, estr., pag. 11.

(6) Mem. R. Acc. Lincei, s. 3a, vol. XII, 1882, pag. 392.

(7) Bollettino del Naturalista, anno XXI, 1901, num. 9, estr., pag. 2, 3.

(8) *Sulla posizione del calcare di Mosciano,* ecc. (1894), pag. 3. — *Cron. terr. prov. Piacenza* (1890), pag. 25. — A pag. 28 di quest'ultimo lavoro Trabucco cita una *T. globigerina* Reuss. Probabilmente deve leggersi *T. globifera.*

(9) Mem. R. Acc. Lincei, s. 3a, vol. XII, 1882, pag. 392.

(10) Mem. R. Acc. Sc. Bologna, s. 4a, vol. V, 1884, p. 547.

e Liebus. Le testilarine che ne fanno parte sono abbastanza numerose e parecchie sono le località da cui esse provengono, cosicchè parmi opportuno l'ordinarle in una sinossi metodica, nella quale la citazione di ciascuna specie sia accompagnata da qualche nota, o critica o esplicativa.

Textilaria folium Parker e Jones.

Textularia cf. *folium* Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., pag. 372.
» *folium* Schubert 1902. Beitr. Paläont. Oesterr. Ungarns, vol. XIV, pag. 10.

Pare che dallo stesso Schubert sia stata tolta l'incertezza relativa all'identità della forma oligocenica con quella recente. La *T. folium* è una delle poche testilarie ialine che si conoscono, e non era stata trovata prima d'ora allo stato fossile.

Rarissima nella marna di Bolognano, a sud-est di Arco nel Trentino.

Textilaria cf. **inconspicua** Brady.

Textularia cf. *inconspicua* Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., pag. 372.
» » » Schubert 1902. Beitr. Paläont. Oesterr. Ungarns, vol. XIV, pag. 10.

La determinazione di questa specie non pare molto sicura. Per tutto il rimanente, valga ciò che ho notato a proposito della *T. folium*.

Textilaria concava Karrer sp.

Textularia concava Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 116.

Per l'illustrazione e la distribuzione di questa specie vedasi un mio recente articolo (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, vol. X, pag. 306, tav. 0, fig. 11).

Nell'orizzonte a briozoi di Priabona nel Vicentino.

Textilaria subflabelliformis Hantken.

Textilaria subflabelliformis Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 149.
Textularia flabelliformis var. *subflabelliformis* Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 116.

Questa specie non è ben definita. Illustrata da Hantken nel 1875, fu da lui riconosciuta molto prossima alla *T. flabelliformis* di Gümbel, dalla quale anzi è ritenuta da Liebus specificamente inseparabile. Ma la *T. flabelliformis* è riguardata da Brady (Chall., pag. 372) come forma giovine della *Bigenerina capreolus*, ed io sospetto fortemente che la cosidetta *T. subflabelliformis* sia appunto con quest'ultima in intimi rapporti.

Negli strati a *Clavulina szabói* del territorio di Nizza Marittima, non rara, e nell'orizzonte a briozoi di Priabona.

Textilaria mariae d'Orbigny.

Textularia mariae Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., vol. XXVI, pag. 590.

È specie neogenica, che, secondo Egger, si troverebbe già nella parte più recente del paleogene. E sarà benissimo. Secondo Gümbel, la *T. mariae* non mancherebbe nell'eocene sotto la forma di var. *inermis* Reuss (Abh. k. bayer. Ak. Wiss., vol. X, pag. 603, tav. I, fig. 3 *ter*). Ma la figura da lui data mi ricorda piuttosto la *Spiroplecta carinata*.

Negli strati oligocenici del Monte Brione sul Garda.

Textilaria conica d'Orbigny.

Textularia conica Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 116.

È specie recente e neogenica, da Liebus per la prima volta incontrata nell'oligocene.

Non è rara nell'orizzonte a briozoi di Priabona.

Textilaria (?) budensis Hantken.

Textilaria budensis Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 149, tav. I, fig. 8.
Textularia budensis Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 116.

La figura di Hantken sopra citata lascia sospettare che si tratti di una *Gaudryina* piuttostochè di una testilaria; essa ricorda anzi moltissimo quella specie che va sotto il nome di *G. pupoides* d'Orb. (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, vol. X, pag. 311, tav. 0, fig. 16-19).

Rara negli strati a *Clavulina szabói* del territorio di Nizza e rarissima nell'orizzonte a briozoi di Priabona.

Bigenerina digitata d'Orbigny (?).

Bigenerina digitata Schubert 1902. Beitr. Paläont. Oesterr. Ungarns, vol. XIV, pag. 25, fig. 1, 2.

È da accettarsi con riserva l'identità della forma illustrata da Schubert con quella del neogene e dell'attualità.

Non sarebbe rara nella marna di Cologna, a nord-est di Riva nel Trentino.

Bigenerina (?) capreolus d'Orbigny sp.

Grammostomum dilatatum (?) Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., vol. XXVI, pag. 590.
Bigenerina capreolus Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., pag. 81.

La *B. capreolus* è tanto affine alla *Spiroplecta pennatula* che non ne pare specificamente separabile. Vuolsi tuttavia che essa, nella parte iniziale, sia per intero biseriale-alterna, ciò che per verità la farebbe genericamente diversa dalla seconda. Comunque sia però, non parmi conveniente ascriverla alle comuni bigenerine.

Esaminando la figura e la descrizione del *Gramm. dilatatum* di Reuss (Zeitschr. deutsch. geol. Ges., vol. III, pag. 162, tav. VIII, fig. 8), ho concepito il sospetto che la pretesa nuova

specie, se arenacea, abbia strettissimi rapporti con la *B. capreolus.*

Nell'oligocene del Monte Brione sul Garda (?), e nell'orizzonte a *Clavulina szabói* di Romallo in Val di Non nel Trentino, non rara.

Pavonina (?) agglutinans Schubert.

Pavonina agglutinans Schubert 1902. Beitr. Paläont. Oesterr. Ungarns, vol. XIV, pag. 23, tav. I, fig. 31.

Schubert ascrive al genere *Pavonina* un unico esemplare arenaceo non troppo ben conservato. Il nome generico *Pavonina* d'Orb. verrebbe così esteso per la prima volta a forme agglutinanti.

Nella marna di Bolognano presso Arco, rarissima.

Spiroplecta carinata d'Orbigny sp.

Textilaria carinata Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn. vol. II, pag. 131, 149, 159.
Textularia carinata Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., vol. XXVI, pag. 590.
» » Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 371.
» » Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 116.

Vedasi l'articolo che ho pubblicato di recente su questa specie (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, vol. X, pag. 309, tav. O, fig. 14).

Abbonda negli strati a *Clavulina szabói* degli Euganei e del territorio di Nizza. Trovasi anche al Monte Brione sul Garda, nella marna a briozoi di Priabona, e sarebbe rarissima a Cologna presso Riva ([1]).

([1]) Nella sua memoria del 1902, Schubert non ha più citata la *T. carinata*, ciò che fa dubitare della presenza di questa specie nella marna di Cologna.

Spiroplecta pennatula Batsch sp.

Schizophora haeringensis Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 131, 149, 159.
Trigenerina haeringensis Schubert 1902. Beitr. Paläont. Oesterr. Ungarns, vol. XIV, pag. 26, fig. 3.

Vedasi l'articolo che ho pubblicato l'anno scorso sulla nomenclatura generica del *Nautilus pennatula* di Batsch (Riv. It. Paleont., vol. VIII, pag. 48).

Non è rara negli strati a *Clavulina szabói* degli Euganei e del territorio di Nizza. Incontrasi anche nella marna a briozoi di Priabona, ed è abbastanza comune a Bolognano presso Arco.

Verneuilina cf. oberburgensis Reuss.

Verneuilina cf. *oberburgensis* Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 118.

L'incertezza di Liebus nel riferire i suoi esemplari alla specie eocenica di Stiria è dovuta al loro cattivo stato di conservazione.

Nell'orizzonte a briozoi di Priabona, non molto rara.

Verneuilina (?) abnormis Hantken sp.

Rhynchospira abnormis Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., vol. XXVI, pag. 590.

Secondo Brady (Chall., pag. 383), la *Rh. abnormis* di Hantken sarebbe una interessante modificazione di *Verneuilina*, ornata all'esterno da minuti tubercoli, distribuiti con una certa regolarità sopra una parte e talvolta sopra l'intera superficie della conchiglia.

Nell'oligocene del Monte Brione sul Garda.

Valvulina conica Parker e Jones (?).

? *Valvulina conica* Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., vol. XXVI pag. 590.

Lo stesso Egger è in dubbio sul riferimento dei suoi esemplari a questa specie, la quale, se non erro, non sarebbe stata ancora incontrata allo stato fossile.

Nel luogo medesimo della precedente.

Gaudryina rugosa d'Orbigny.

Gaudryina rugosa Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 159.
» » Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., pag. 589.
» » Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 117.

È specie cretacea e paleogenica. Le determinazioni di forme neogeniche basate sulle figure di Brady (Chall., tav. XLVI, fig. 14-16) sono da accettarsi con qualche riserva, inquantochè non pare che tali figure corrispondano troppo al tipo orbignyano.

Nella marna a briozoi di Priabona, e nell'oligocene del Monte Brione.

Gaudryina pupa Gümbel.

Gaudryina pupa Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 118.

Specie *jugosa*, elegantissima, dell'eocene nordalpino.

Nell'orizzonte a briozoi di Priabona.

Gaudryina reussi Hantken.

Gaudryina reussi Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, 125, 143, 159.
» cf. *reussi* Schubert 1900. Verk. k. k. geol. Reichsanst., p. 81.
» *reussi* Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 117.

È, secondo Hantken, una delle forme più caratteristiche degli strati a *Clavulina szabói.*

Rarissima nella marna di Mirabello negli Euganei, e comune in quella di Gorbio e di Scarena nelle Alpi Marittime. Incontrasi pure a Priabona, e probabilmente anche a Romallo in Val di Non.

Gaudryina siphonella Reuss.

Gaudryina siphonella Hantken 1881. Math. nat. Ber. Ungarn., vol. II, pag. 125, 143, 159.
» » var. *asiphonia* Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 118.

La varietà *asiphonia* di Andreae, dell'oligocene alsaziano, differisce dal tipo unicamente per la mancanza dell'appendice orale tubuliforme. La *G. siphonella* vive, secondo Brady, nei mari attuali.

Rara negli strati a *Clavulina szabói* del territorio di Nizza, e rarissima, se pure esiste, in quelli di Mirabello negli Euganei. Incontrasi anche nella marna a briozoi di Priabona.

Clavulina szabói Hantken.

Clavulina szabói Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 124, 143, 159.
» » Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., pag. 80.

È la specie caratteristica di un orizzonte ben determinato del paleogene superiore.

È più o meno diffusa nelle marne degli Euganei, a Teolo, a Castelnovo e a Mirabello; abbonda a Gorbio e a Scarena nel Nizzardo, raccogliesi a Priabona, e non manca a Romallo in Val di Non.

Clavulina budensis Hantken sp.

Rhabdogonium budense Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., pag. 81.
Clavulina budensis Schubert 1900. Ibidem, pag. 372.
» » Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 117, tav. V, fig. 2.
» » Schubert 1902. Beitr. Paläont. Oesterr. Ungarns, vol. XIV, pag. 10.

Liebus ha dimostrato, mediante sezioni longitudinali dei suoi esemplari, che questo preteso *Rhabdogonium* di Hantken

è una vera *Clavulina* finamente arenacea. È specie oligocenica esclusivamente.

Abbonda nell'orizzonte a briozoi di Priabona, nè è rara a Romallo in Val di Non. È rarissima invece a Bolognano.

Clavulina rudis Costa sp.

Clavulina cylindrica Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 125, 159, 161.
» » Egger 1896. Sitz. k. bayer. Ak. Wiss., vol. XXVI, pag. 589.
» » Schubert 1900. Verh. k. k. geol. Reichsanst., p. 81.

Da oltre vent'anni è stata riconosciuta l'identità della *Cl. cylindrica* di Hantken con la *Glandulina rudis* di Costa, cui spetta evidentemente la priorità.

Abbonda a Mirabello negli Euganei, incontrasi nella marna a briozoi di Priabona e in quella a *Orbitoides papyracea* di Verona, nè manca al Monte Brione e a Romallo.

Clavulina communis d'Orbigny.

Clavulina cf. *communis* Hantken 1884. Math. nat. Ber. Ungarn, vol. II, pag. 125.
» *communis* Liebus 1901. Neues Jahrbuch, vol. I, pag. 117.

Vedasi un mio recente articolo (Mem. R. Acc. Sc. Bologna, s. 5ª, vol X, pag. 312, tav. 0, fig. 20).

Comunissima a Priabona. Incontrasi, pare, anche a Teolo negli Euganei.

* * *

Facilmente si rileva dall'elenco precedente che, nel loro complesso, le testilarine dell'oligocene italiano hanno affinità grandissime con quelle del neogene e dell'attualità. La *Gaudryina rugosa* è fra esse la sola specie che veramente possa dirsi diffusa nel cretaceo; la *Clavulina communis*, la *Gaudryina pupa*, la *Spiroplecta pennatula* e la *Sp. carinata* trovansi già bene rappresentate nell'eocene; alcuni elementi, quali la *Clavulina szabói*, la *Cl. budensis*, la *Gaudryina reussi* e la *Verneui-*

lina (?) *abnormis*, sono proprio caratteristici; ma una metà circa delle ventitre forme sopra enumerate continuano il loro sviluppo nel neogene e nella attualità. L'assenza della *Cl. szabói* in qualcuna delle località esaminate ha, a quel che pare, importanza batimetrica piuttostochè cronologica; le marne di Bolognano e di Cologna, infatti, ricche di forme arenacee imperforate, rappresentano senza dubbio depositi costituitisi ad una profondità maggiore di quelli delle altre località.

* * *

Altri depositi, ascritti dai geologi al miocene inferiore, e rappresentati da rocce compatte, fornirono sinora pochi resti di testilarine. Può darsi che la parte più antica dei medesimi corrisponda agli strati a *Clavulina szabói;* ma, considerata l'incertezza che esiste a tale riguardo, preferisco di farne cenno prossimamente, trattando della distribuzione delle testilarine negli strati neogenici d'Italia.

[ms. pres. 3 marzo 1903 - ult. bozze 4 aprile 1903].

IL CASENTINO È UNA VALLE D'ANTICLINALE?

Nota dell'ing. B. Lotti

In una mia nota pubblicata nel Bollettino del R. Comitato geologico (n. 4, 1896), dimostrai, con molti particolari litologici, stratigrafici ed anche con qualche dato paleontologico, quale fosse, nella serie geologica, la posizione degli strati arenacei che racchiudono inocerami presso Memmenano nel Casentino, e conclusi che questi strati formano una piccola lente racchiusa fra scisti argillosi rossi immediatamente sottostanti alla massa dei calcari marnosi ad *Helminthoida*. Dissi allora che questi calcari rappresentano nel Casentino la formazione più giovane dell'Eocene, e che sotto ad essa fa seguito una zona di scisti argillosi e calcari, la quale, a sua volta, riposa sopra una potente formazione di arenaria.

Allo scopo poi di dimostrare quanto poco attendibili sarebbero quelle ipotesi di dislocazioni che potessero eventualmente escogitarsi per far rientrare sotto tutta la serie eocenica gli strati ad inocerami di Memmenano, esposi i risultati delle osservazioni sulla tettonica generale del Casentino e dissi che la parte più elevata dei due tratti montuosi, che fiancheggiano la conca casentinese fra Stia e Bibbiena, è formata da arenarie i cui strati, salvo ondulazioni secondarie, puramente locali, pendono verso il fondo della conca, mentre la parte più depressa di questa e le colline adiacenti sui due lati dell'Arno sono costituite dalle rocce calcareo-argillose e dai calcari ad *Helminthoida*, regolarmente sovrapposti all'arenaria nell'ordine sopra notato. A convalidare tali osservazioni presentai una sezione trasversale del bacino alla scala di 1 : 50000, sulla quale le varie formazioni comparivano nella loro posizione effettiva e colle loro reali inclinazioni. Essendo essa dedotta, come dissi

8

allora, dalla carta geologica da me rilevata alla stessa scala e da schizzi e da appunti presi sul luogo, avrei creduto che non si potessero elevar dubbi sulla sua esattezza o per lo meno sul fatto principale della disposizione stratigrafica dei terreni in sinclinale, poichè la tettonica d'una regione non si deduce da considerazioni astratte ma si osserva direttamente.

Il prof. Bonarelli in un suo recente scritto intitolato: *Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1901*, pubblicato nel fascicolo 3°, volume XXI, del Bollettino della nostra Società geologica, tratta, fra le altre cose, della costituzione geologica del Casentino e prendendo di mira specialmente le condizioni di giacitura degli strati ad inocerami di Memmenano, dice che il riferimento di questi strati all'Eocene superiore sarebbe giusto se non si appoggiasse sopra una premessa erronea, e questa sarebbe l'avere attribuito all'Eocene inferiore l'arenaria costituente le maggiori elevazioni appenniniche ai due lati del bacino casentinese, mentre essa dovrebbe riferirsi all'Oligocene. « Se fosse vero, egli dice, che quest'arenaria rappresentasse l'Eocene inferiore, e se fosse vero che l'orizzonte delle rocce calcareo-argillose e quello dei calcari ad *Helminthoida* sono di essa più giovani, avrebbe ragione il Lotti di affermare che la valle del Casentino è una depressione sinclinale ed allora dovrebbesi ammettere per necessaria conseguenza che l'arenaria ad inocerami di Memmenano, costituente una parte del fondo di questa sinclinale, deve riferirsi all'Eocene superiore ». Ma egli nota che per suo conto, avendo avuto occasione di percorrere il Casentino, non tardò molto a persuadersi che la depressione casentinese è una valle d'anticlinale e che quindi la formazione ad inocerami è la più antica.

Siccome a conforto di quanto afferma non cita alcuna osservazione, nè alcun particolare, così è lecito supporre che tale deduzione sia stata fatta dal Bonarelli in base alla sua opinione che l'arenaria delle catene laterali sia quella oligocenica e non quella dell'Eocene inferiore. Ma questa non sarebbe una ragione sufficiente, e, per stabilire se trattasi d'una sinclinale o d'una anticlinale, tutta la questione si riduce a sapere se l'arenaria e le altre formazioni inclinano, nel loro insieme, verso il fondo del bacino o verso le catene che lo fiancheggiano.

Il Bonarelli dice che ha percorso il Casentino, e che non tardò a persuadersi che si tratta d'un'anticlinale; io l'ho percorso pure, e in tutti i versi, per tre mesi di seguito, ed ho tracciato sulla carta, alla scala di 1:50000 i limiti delle varie formazioni eoceniche, e ne ho osservato dappertutto i rapporti di posizione, ed era giunto nel Casentino dopo avere studiato e rilevato quasi tutto l'Eocene dell'Appennino settentrionale, e specialmente i terreni contigui del Fiorentino, e dopo tutto questo non soltanto mi persuasi, ma *constatai* che si tratta di una sinclinale.

Ed infatti, per limitarmi a pochi esempi, chi, per studiare il lato occidentale del bacino, percorra la strada rotabile da Raggiolo a Bibbiena, lungo il torrente Teggina, osserverà che l'arenaria che scende dal Pratomagno inclina costantemente verso ENE, cioè verso l'interno del bacino, e non verso la montagna, e presso il cimitero di S. Piero in Frassina potrà esaminare la sovrapposizione dei calcari all'arenaria stessa.

Questa sovrapposizione potrà osservarla anche un poco più a nord presso Poggio Monti, fra S. Martino in Tremoleto e Larniano. Nelle valli, totalmente scavate nell'arenaria, dei torrenti Scheggia, Rifiglio e Solano, che riuniti scendono all'Arno presso Strada, sulla destra, potrà notare quivi pure, in un'infinità di punti, la costante inclinazione degli strati verso oriente, e li vedrà, colla stessa pendenza, giungere scoperti fino al letto dell'Arno, fatto questo che da sè solo escluderebbe l'idea dell'anticlinale. Un chilometro più a sud, presso Filetto, vedrà l'arenaria ricoperta dalla formazione calcareo-argillosa. Passando poi nel lato orientale del bacino potrà esaminare presso gli abitati di Pratale e Lierna la sovrapposizione dei calcari e degli scisti argillosi all'arenaria e l'inclinazione di essa verso SO, ossia verso l'interno del bacino, e non verso la montagna. Nella valle del Corsalone, che scende all'Arno sulla sinistra, osserverà questa stessa inclinazione dell'arenaria presso le Vaglie e a Banzena, e poco sotto l'abitato di quest'ultima località potrà constatare la sovrapposizione delle rocce calcareo-argillose all'arenaria stessa. Tale sovrapposizione potrà inoltre riscontrarla più in alto presso Case Nuove, per la strada che sale alla Verna dove, per una curvatura convessa degli strati d'arenaria, si ripete la

Oltre alle specie descritte in questa Nota, fanno parte del nuovo materiale alcuni ben conservati esemplari di *Schizaster Archiaci* Cotteau, *Sch. Studeri* Agassiz, *Sch. ambulacrum* Desh. sp., e *Sch. vicinalis* Agassiz, già precedentemente descritti.

Il rinvenimento poi di nuovi esemplari di *Ditremaster Masciae* e di *Brissopsis sypontinus* ci ha permesso di studiare meglio queste due nuove specie e di convincerci della loro bontà. Il dott. Oppenheim, a proposito della prima, esprimeva un lontanissimo dubbio sulla sua posizione generica: però ci pare che per l'assenza della fasciola latero-subanale, per la presenza di due soli pori genitali, per il fatto che gli ambulacri non sono mai profondamente scavati, e per molti altri caratteri di forma, non vi possa essere dubbio sulla posizione sistematica di questa nuova specie. Riguardo poi alla determinazione specifica cito l'opinione del signor Lambert, che l'ammette: « Ditremaster Masciae *est une espèce nouvelle que sa forme plus allongée distingue facilement de* Ditremaster nux ». (*Revue critique de Paléozoologie*, n° 1, janvier 1903) [1].

Fam. CIDARIDAE Wright.

Gen. Porocidaris Desor. sp.

Porocidaris Schmideli (Münster) Desor.

(tav. V, fig. 4).

Andreae, *Briefe aus der Schweiz*, pl. V, fig. 6, 1776.
Leske apud Klein, *Additam. ad Kleini, nat. dispos. Echinod.*, pag. 276, pl. 411, fig. 18, 1778.
Schmidel, *Vorstellung einiger merkw. Versteinerungen*, II, p. 40, pl. XXI, fig. 3-5, 1780.
Cidarite Schmideli, Münster in Goldfuss, *Petrefacta Germaniae* I, p. 120, pl. XL, fig. 4, 1830.

[1] In una recensione critica della *Revue critique de Paléozoologie* (n° 1, janvier 1903), l'illustre echinologo francese Lambert, mi muove un leggero appunto per aver adottato in un mio lavoro (v. *Osservazioni sull'apparecchio apicale di alcuni Echinidi appartenenti alla famiglia degli Spatangidi*. Boll. d. Soc. Zool. Ital., fasc. 1, anno 1902) una notazione

Cidaris Schmideli, Agassiz, *Prod. d'une monog. des radiaires*, (Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. I, pag. 188), 1835.

» » Agassiz et Desor, *Catal. rais des Echin.*, pag. 22, 1849.

Cidaris serrata, d'Archiac, *Descript. des foss. du groupe numm.* (Mém. Soc. Géol. de France, 2ᵉ sér., t. III, p. 419, tav. X, fig. 6, 1850.

Porocidaris serrata, Desor, *Synops. Echin. foss.*, pag. 47, pl. III, fig. 23, 1856.

Porocidaris Schmideli, Desor, *id.*, pag. 47, tav. III, p. 22, 1856.

» » Dujardin et Hupé, *Hist. nat. des Zooph. Echinod.*, pag. 491, 1862.

Cidaris serrata, Schauroth, *Verzeich. der Verst. des nat. Cab. v. Coburg.* p. 188, pl. VIII, fig. 10, 1864.

Porocidaris serrata, Laube, *Ein Beitrag zur Kenntniss des Echinod. der vicent. Tertiärgebietes*, pag. 2, 1867.

» » Taramelli, *Sopra alcuni echinidi cretacei e terziarii del Friuli.* (Atti Ist. Ven., t. XIV, serie 3ª, pag. 2166, 1868).

Porocidaris serrata, Queenstedt, *Petrefacten Deutschlands. Echiniden*, pag. 213, tav. LXIX, fig. 6, 1876.

Porocidaris Schmideli, Zittel, *Handbuch der Palaeont.* I, pag. 496, fig. 353, 1879.

» » De Loriol, *Monographie des Echinides contenus dans les couches nummulitiques de l'Egypte*, p. 61, pl. 1, fig. 1-15.

» » Cotteau, *Echinides Eocènes* t. II, p. 468, tav. 310, 1889-94.

» » Fourteau, *Révision des Ech. foss. de l'Egypte*, pag. 638, 1899.

mia propria per indicare l'ordine delle varie placche componenti l'apparecchio apicale degli Echinidi, anziché quella di Lovén. Senza disconoscere il grande valore dei lavori di Lovén, debbo far notare che la notazione da me usata non è mia, ma bensì quella proposta dal prof. Munier-Chalmas e che viene anche adottata in varii trattati di Zoologia e di Paleontologia (v. Bernard, *Eléments de Paléontologie*. Paris, 1895; Zittel, *Grundzüge der Palaeontologie*. München und Leipzig, 1895, ecc....).

Questa notazione, che noi usammo perché ci parve più chiara e più comoda, crediamo che non venga ad alterare il piano di simmetria degli Echinidi, nemmeno quello più importante di tutti, cioè il piano spatangiano.

Porocidaris Schmideli, Oppenheim. *Die Priabonaschischten und ihre Fauna*, pag. 85, 1900-01.

» » Oppenheim, *Revision der tertiären Echiniden Venetiens und des Trentino. etc.*, pag. 173, 1902.

Possediamo di questa specie un solo frammento ben conservato che comprende cinque placche ambulacrali con una annessa porzione dell'area ambulacrale, sufficientissimo per poterlo riferire al *Porocidaris Schmideli* (Münster) Desor; inoltre il frammento fa vedere di appartenere ad un individuo di grandi dimensioni, gonfiato, subglobuloso.

Zone porifere relativamente larghe, dritte. Pori leggermente ovali, trasversali, gli interni più arrotondati e alquanto più piccoli, uniti per mezzo di un solco poco profondo: le costole sottili che separano un paio dall'altro portano delle piccole granulazioni. Zona interporifera larga, dritta, con quattro fila di granulazioni mammellonate, piccole, eguali, omogenee, limitanti le zone porifere. La parte mediana dello spazio interporifero è quasi nuda e solamente si scorgono due o tre piccoli granuli miliari, ineguali su ogni placca ambulacrale.

Area interambulacrale larghissima: ogni zona porta una serie di tubercoli fortemente crenelati e perforati: la base del mammellone è molto sporgente e vi si contano da 8 a 10 crenelature. Scrobiculi poco depressi, ellittici, e quasi confluenti alla base del guscio e al margine. La superficie scrobiculare è coperta di solchi raggianti, profondi, stretti, che partono dal contorno e vanno sino alla base del mammellone: ad ogni estremità di ciascun solco si vede distintamente una impressione poriforme; quella dell'estremità esterna è di molto più grossa: queste impressioni penetrano più o meno profondamente nello spessore del guscio.

Zona miliare larghissima e coperta di numerosi granuli mammellonati formanti attorno al cerchio scrobiculare come delle serie arcuate equidistanti e diminuenti gradualmente di volume avvicinandosi alla sutura mediana delle placche. Simili serie coprono egualmente lo spazio che separa i tubercoli dalle zone porifere.

Questa specie è stata trovata in Italia a S. Giovanni Ilarione nel Vicentino; a Valle Dominica (Verona); Ottelio di But-

trio (Friuli); a Priabona. Fuori d'Italia poi a la Gourèpe, presso Biarritz; a Urenit nei Bassi Pirenei; nei dintorni di Tercis, Angoumé ad ovest di Dax; Loustaunaon (Landes); Antibes (Var). Poi ad Ouady-el-Tih, dietro la tomba dei Califfi; Mokattan, sud-est della Cittadella; al Cairo ai piedi delle Piramidi di Gyseh, etc.

Dimensioni: Solo approssimativamente si possono dedurre le dimensioni del guscio intero: le dimensioni delle placche interambulacrali corrispondono a quelle dell'unico esemplare completo descritto dal de Loriol e fanno quindi desumere che il nostro esemplare abbia presso a poco avuto mm. 75 di diametro e mm. 43 di altezza.

Fam. GLYPHOSTOMATA Pomel.

Sub-fam. ECHINIDAE Wright (emend. Cotteau).

Gen. Leiopedina Cotteau.

Leiopedina Tallavignesi Cotteau. sp.

(tav. V, fig. 6).

Codechinus Tallavignesi, Cotteau, — Cotteau et Leymerie, *Catal. des Echin. foss. des Pyrénées*, (Bull. Soc. Géol. d. Fr., 2e sér., tom. XIII, p. 327, 1856.
» » Desor, *Syn.*, p. 451, 1858.
» » Dujardin et Hupé, *Hist. nat. des Zooph. Echinod.*, pag. 512, 1862.
» » Cotteau, *Echin. foss. des Pyrénées*, p. 15.
Leiopedina Tallavignesi, Cotteau, *Echin. nouveaux ou peu connus*, p. 116, pl. XVI, fig. 1-3, 1866.
Chrysomelon Vicentiae, Laube, *loc. cit.*, pag. 3, 1867.
Leiopedina Tallavignesi, Dames, *Die Echiniden der Vicent. und Veron. Tertiärablagerungen*, p. 16, pl. 1, fig. 12, 1877.
» » Carez, *Etudes des terrains crétacées et tertiaires du Nord de l'Espagne*, pag. 305, pl. VII, fig. 4, 1881.
» » Bittner, *Beiträge zur Kenntniss Altteriärer Echiniden Faunen der Südalpen*, p. 68, tav. V, fig. 3, (Paläontologie v. Osterreisch-Ungarns, B. 1.) 1880.

Leiopedina Tallavignesi, Pomel, *Class. méth. et Genera des Echinides. vivants et fossiles,* pag. 98, 1883.
» » Cotteau, *Echinides Eocènes,* part. II, pag. 613, tav. 348 e 349, 1884-94.
» » Oppenheim, *Die Priabonaschichten und ihre Fauna,* pag. 87, 1900-01.
» » Oppenheim, *Revision der tert. Ech. Ven. u. d. Tr. etc.*, pag. 183, 1902.

Specie, di grandi dimensioni, gonfia, più larga che alta; faccia superiore elevata, globulosa, subconica, verso il contorno arrotondata; faccia inferiore anch'essa arrotondata, rientrante, concava attorno al peristoma.

Aree ambulacrali larghe, dritte, leggermente costulate. Zone porifere larghe, ognuna quanto la metà della zona interporifera; ogni placca ambulacrale presenta tre paia di pori semplici disposti in modo da costituire con quelli delle altre placche tre fila longitudinali, regolari, distinte: i pori della fila mediana non si trovano sulla stessa linea orizzontale degli altri. I pori della fila esterna e quelli della fila interna sono fra loro separati da una piccola granulazione; quelli della fila mediana da tre granuli disposti su di una linea orizzontale; tra queste granulazioni se ne scorgono altre più piccole. Zona interporifera larga e presentante due serie di tubercoli regolarmente disposti e situati vicinissimo alle zone porifere; oltre a questi tubercoli più grandi si scorgono su ogni placca oltre tre, quattro o cinque granulazioni secondarie. Le aree interambulacrali presentano due fila di turbercoli, regolarissimamente disposti, in numero di 27 su ogni zona nell' esemplare da noi posseduto. Questi tubercoli non si trovano proprio sulla linea mediana delle placche coronali, ma un poco più avvicinati verso le zone porifere.

Mancanza di tubercoli secondari, ma abbondanti granulazioni, strette, omogenee, lasciando quasi nuda la parte mediana della zona miliare, che è un po' depressa e marcata da suture apparenti.

Peristoma relativamente grande, circolare, un po' depresso.

Questa specie differisce dalla sua congenere *Leiopedina Samusi* Pavay, perchè su ogni area ambulacrale quest'ultima presenta quattro fila di tubercoli in luogo di due. Secondo il de Loriol

queste serie di tubercoli, che talora s'elevano a 6, formano un carattere sufficiente per distinguere le due specie. Inoltre, stando a ciò che dice il suddetto autore nella *Leiopedina Samusi* il peristoma sarebbe piccolissimo, mentre nell'altra è molto più grande; del resto, queste due specie differiscono anche per la forma, essendo la prima più alta che larga, mentre la seconda è più larga che alta.

È degno di nota il rinvenimento di questa specie negli strati nummulitici del M. Gargano appartenenti all'Eocene medio, mentre prima la *Leiop. Tallavignesi* ora nota solamente in strati assai elevati dell'Eocene dell'Italia e della Spagna, e molto simili a quelli di Priabona, dove il dott. Oppenheim rinvenne questa specie abbondante.

Questa specie è stata rinvenuta sinora a Priabona e a Schio, a Lonigo, e poi a Castellane (Bassi Pirenei) e nella Catalogna (Spagna).

Dimensioni: diametro mm. 55, altezza mm. 50.

Fam. CONOCLYPEIDAE Zittel.

Gen. CONOCLYPEUS Agassiz. sp.

Conoclypeus conoideus Agassiz.

(tav. V, fig. 5).

Echinus marinus,	Moscardo, *Museo,* pl. CLXXVII, fig. 1, 1672 (M. P. de Loriol).
» »	Hacquet, *Abhandl. von einem neu entdecken. Echiniten der Naturforscher,* XI, p. 105, pl. IV, 1744 (P. de Loriol).
Clypeus conoideus,	Leske, *Addit. Kleini naturalis disposit. Echinodermatum,* p. 159. pl. XLIII, fig. 2, 1778.
Echinus conoideus,	Linneo, *Systema naturae,* p. 3, 181, 1788.
Clypeaster conoideus,	Goldfuss, *Petrefacta Mus. universi reg. borrus. rhen. bonn.,* t. 1, p. 132, pl. XVI, fig. 8, 1826.
Echinoclypeus conoideus,	Blainville, *Zoophytes Dict. sc. nat.* t. LX, p. 189, 1830.
Echinolampas conoideus,	Agassiz, *Prod. d'une monog. des radiaires,* Ann. des sc. nat., zoologie., t. VII, p. 280, 1837.
Conoclypeus conoideus,	Agassiz, *Descript. des Echinod. foss. de la Suisse,* t. I, p. 64, pl. XIV, fig. 14-16, 1839.

Galerites coniexcentricus, Catullo, *Observat. géog. zool.*, p. 5, pl. 1, 1840.
Conoclypeus conoideus, Agassiz et Desor, *Catal. rais. des Echinides*, p. 109, 1847.
» » Leymerie et Cotteau, *Catal. des Echin. foss. des Pyrénées*, Bull. Soc. géol. de France, 2e série, t. XIII, p. 336, 1856.
» » Michelin, *Note sur le Conoclypeus conoideus*, Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., t. XIII, pag. 667, 1856.
» » *Synopsis des Echin. foss.*, pag. 319, 1857.
» » Cotteau, *Echinides foss. des Pyrénées*, p. III, 1863.
» » Laube, *Ein Beitrag zur Kenntniss der Echin. des Vicent. Tertiärgebietes*, p. 6, 1867.
» » Taramelli, *Sopra alcuni echinidi cretacei e terziari del Friuli*. Atti del R. Istit. Ven., 3a serie, t. XIV, pag. 2172, 1868.
» » Queenstedt, *Deutschlandpetrefacten. Echinodermen*, pag. 497, pl. LXXX, fig. 12-19. pl. LXXXI, fig. 1-3, 1874.
» » Taramelli, *loc. cit.*, pag. 968, 1874.
» » Zittel, *loc. cit.*, pag. 522, fig. 383, 1803.
» » De Loriol, *Monogr. des Echin. contenus dans les couches numm. de l'Egypte*, pag. 25, pl. II, fig. 16, 1880.
» » Pomel, *Classif. méth. et genera des Echin. vivants et fossiles*, pag. 67, 1883.
» » Koch, *Die Altertiären Echiniden Siebenbürgens*, (Mitth. Bd. VII, pag. 66). 1887.
» » Cotteau, *Echin. Eoc.*, tom. II, pag. 200, tav. 252-256, 1889-94.
» » Fourteau, *loc. cit.*, pag. 645, 1899.
» » Oppenheim, *Rev. d. tert. Ech. Ven. u. d. Tr. etc.*, pag. 184, 1902.

Specie di grandi dimensioni, subcircolare, arrotondata avanti e leggermente ristretta indietro. Faccia superiore alta, gonfia, subconica, rapidamente declive sui lati; faccia inferiore quasi piana e appena arrotondata verso il contorno. Sommità ambulacrale centrale.

Aree ambulacrali petaloidi, dritte e allargantesi man mano che s'avvicinano verso il margine. Zone porifere molto sviluppate, composte di pori ineguali; gli interni piccoli e arrotondati, gli esterni allungati di molto, uniti per mezzo di un pro-

fondo solco: ogni paio è separato dall'altro per mezzo di un setto, largo, poco elevato, e coperto da due fila un po' irregolari di piccole granulazioni. Le zone porifere di eguale lunghezza e larghezza cessano d'essere petaloidi un pò al di sopra del margine: esse si riducono verso la parte inferiore a dei piccoli pori semplici irregolarmente disposti. Intorno al peristoma le due zone di ogni area ambulacrale si approfondiscono e tendono a formare delle depressioni che unendosi costituiscono all'estremità di ciascuna area cinque solchi poriferi, dritti, profondi, alternanti con le cinque protuberanze interambulacrali.

Aree interambulacrali larghissime: placche coronali grandissime. Tubercoli piccoli, scrobiculati, omogenei, più avvicinati fra di loro nella regione inframarginale che non nella parte superiore. Granulazioni intermedie abbondanti, omogenee.

Peristoma subcentrale, a forma di stella, coperto in parte dalle protuberanze interambulacrali e circondato da una pseudofloscella molto pronunziata. Periprocto inframarginale, ellittico, nel senso del diametro antero-posteriore e situato proprio presso il margine. Apparecchio apicale piccolo: placca madreporica sporgente munita di quattro pori genitali situati sul margine di essa; cinque placche ocellari piccole, ma distinte, situate alla sommità delle aree ambulacrali.

Questa specie fu in Italia trovata presso Pozza, Gichelina, Gherdosella, San Giovanni Ilarione, Giuppo, Avesa nel Vicentino, e poi a Pedena nell'Istria. Fuori d'Italia nella Montagne-Noire, presso Saint-Julien, Aragon (Aude), dintorni di Dax (Landes) e a Cassaigne (Haute-Garonne) in Francia; a Faehnern (Appenzel) in Svizzera e a Hoh-Güsch presso Waag, Steinbach presso Gross; in Ispagna a Pobla de Roda (Aragona) e nelle Asturie; in Baviera a Kronenberg; in Crimea, nel Caucaso, in Egitto presso Cairo, ecc.

Dimensioni: diametro antero-posteriore mm. 83; diametro trasversale mm. 70; altezza mm. 65. L'unico esemplare da noi studiato, incompleto da un lato, è benissimo conservato dall'altro, da cui è stato figurato.

Fam. ECHINOLAMPINAE de Loriol.

Gen. ECHINOLAMPAS Gray.

Echinolampas globulus Laube.

(tav. V, fig. 2).

Echinolampas Escheri,	Fraas, *Geologisches aus dem Orient,* tav. 1, p. 278, 1867.
Echinolampas globulus,	Laube, *Beitrag zur Kenntniss, etc.,* pag. 24, pl. 4, fig. 5. 1868.
Echinolampas inflatus,	Taramelli, *Di alcuni echinidi eocenici dell'Istria.* Att. R. Ist. Ven., t. III, s. 4ª, disp. V, pag. 965, 1874.
Echinolampas globulus,	Dames, *loc. cit.,* pag. 35, 1877.
» »	De Loriol, *Monog. des Ech. cont. d. l. couches numm. d. l'Egypte,* pag. 98, tav. VII, fig. 1-5, 1880.
» »	Bittner, *loc. cit.,* pag. 41, 1880.
» »	De Loriol, *Eoc. Ech. Aegypt.,* pag. 26, t. III, fig. 4, 1881.
» cfr. *globulus,*	Koch, *loc. cit.,* pag. 84, 1883-87.
Echinolampas globulus,	Fourteau, *Rév. d'Ech. d. l'Egypt.,* p. 660, 1899.
» »	Airaghi, *Echinidi del bacino della Bormida.* Boll. Soc. Geol. Ital., pag. 21, tav. VI, fig. 6.
» »	Oppenheim, *Die Priab. etc.,* pag. 101, 1900-01.
» »	Oppenheim, *Rev. des tert. Ech. Ven. u. d. Tr. etc.,* pag. 201, 1902.
» »	Airaghi, *Echinofauna oligomiocenica della Conca benacense.* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXI, fasc. II, pag. 381, 1902.

Specie di piccole dimensioni, allungata, arrotondata in avanti, rostrata indietro. Faccia superiore elevata, gonfia, uniformemente convessa, regolarmente declive verso la parte posteriore, a partire dal punto culminante che si trova dietro la sommità ambulacrale. Faccia anteriore rapidamente declive. Faccia inferiore quasi piana, leggermente depressa attorno al peristoma: contorno arrotondato. Sommità ambulacrale molto eccentrica in avanti.

Ambulacri relativamente lunghi e assai larghi, leggermente costulati, ineguali. L'ambulacro anteriore impari è il più corto di tutti e le zone porifere sono di eguale lunghezza. Gli ambulacri pari anteriori sono fortemente petaloidi: la zona porifera posteriore flessuosa alla estremità e notevolmente più lunga dell'anteriore, che è dritta. Ambulacri pari posteriori più lunghi di tutti; la zona porifera anteriore arcuata all'estremità è molto più lunga della posteriore e di tutte le altre zone porifere, che sono strette depresse, composte di pori appaiati, della stessa forma e grandezza; ogni paio è separato dall'altro per mezzo di una costola sottile e finamente granulata. I pori a partire dal punto in cui le zone cessano di essere petaloidi, si continuano su due serie semplici, parallele, quasi invisibili, sino al peristoma. Zona interporifera larghissima, leggermente sporgente, di più nelle aree posteriori e larghe tre volte una delle due zone porifere.

Tubercoli piccoli, numerosi, avvicinati su tutta la superficie: con un leggero ingrandimento si possono pure osservare delle piccolissime granulazioni intermedie.

Peristoma eccentrico in avanti, pentagonale, relativamente piccolo e circondato da una floscella molto accusata.

Periprocto allungato trasversalmente, un po' trapezoide, e prossimo al margine.

Apparecchio apicale non molto esteso, ma sporgente, granuloso; la placca madreporica sviluppatissima è munita di quattro pori genitali, i di cui anteriori sono più ravvicinati dei posteriori: placche ocellari piccolissime.

Questa specie si trova abbondante nell'Eocene di S. Giovanni Ilarione; e dal dott. Oppenheim fu rinvenuta negli strati di Priabona. È comune nel bacino della Bormida, e secondo il dott. Airaghi si troverebbe pure nel bacino benacense: però stando alla sola descrizione che l'autore ci dà, gli esemplari di Rocca di Garda e del M. Baldo, sembrano scostarsi molto dalla specie tipica per la forma e per i caratteri.

Questa specie inoltre fu raccolta in Egitto, nel Mokattan presso il Cairo, poi presso Tebe, a Siut etc.

Dimensioni: diametro antero-posteriore 40 mm.; diametro trasversale 32 mm.; altezza 23 mm.

Echinolampas Distefanianus Checchia.

(tav. V, fig. 1 e 3).

Specie di grandissime dimensioni, di forma regolarmente ovale, arrotondata tanto in avanti che indietro. Faccia superiore bassa, alquanto più alta nella regione posteriore e avente la sua più grande altezza appena dietro la sommità ambulacrale: nella parte anteriore regolarmente declive. Faccia inferiore molto concava e arrotondata verso il margine. Sommità ambulacrale leggermente eccentrica in avanti.

Aree ambulacrali petaloidi, molto sviluppate, aperte alle loro estremità e ineguali. L'area anteriore impari dritta, largamente aperta, più corta di tutte le altre: zone porifere di eguale lunghezza, alquanto depresse e composte di 40 paia di pori separati da una costola elevata e finamente granulosa. I pori sono quasi eguali, solamente gli esterni leggermente allungati, uniti per mezzo di un solco. Zona interporifera costulata larga circa quattro volte una delle due zone porifere.

Aree ambulacrali anteriori formanti un angolo quasi piatto: zone porifere molto ineguali: la anteriore cortissima, dritta, è composta di 36 paia di pori; la posteriore flessuosa all'estremità è composta di 50 paia di pori. Spazio interporifero largo quattro volte una delle due zone porifere.

Aree ambulacrali posteriori più lunghe e molto più ravvicinate fra di loro delle posteriori: zone porifere ineguali, l'anteriore che arriva sin quasi al margine è la più lunga di tutte ed è composta di 57 paia di pori e verso l'estremità è flessuosa: la zona posteriore, dritta, è composta di 46 paia di pori. Spazio interporifero largo quattro volte una delle due zone porifere. I pori presso l'apice ambulacrale sono piccolissimi, quasi microscopici: i paia avvicinati presso la sommità ambulacrale, s'allontanano sempre più fra di loro man mano che s'avvicinano verso il margine. Le zone porifere verso la parte inferiore si riducono a due fila distinte e parallele di pori, che intorno al peristoma costituiscono una floscella ben distinta.

Tubercoli perforati, scrobiculati, avvicinati fra di loro, omogenei, un po' più grandi verso la parte inferiore e attorno al peristoma. Granulazioni intermedie finissime.

Peristoma molto eccentrico in avanti, piccolo, regolarmente pentagonale, circondato da una floscella ben distinta: le estremità delle aree interambulacrali sono arrotondate e sporgono nelle cavità del peristoma, lasciando tra loro cinque solchi corrispondenti alle aree ambulacrali.

Periprocto piccolo, trasversale, ellittico, inframarginale e molto avvicinato al margine posteriore.

Apparecchio apicale monobasale; placca madreporica di forma pentagonale, sviluppatissima con quattro pori gentitali rotondi e piccoli: i due anteriori molto più avvicinati fra di loro dei posteriori; cinque placche ocellari piccolissime, di forma triangolare alla sommità delle aree ambulacrali; fori ocellari ben visibili.

Rapporti e differenze. Ci è stato impossibile di poter riferire il nostro esemplare a qualcuna delle numerose specie già note di *Echinolampas*, per quanto presenti qualche carattere di somiglianza con parecchie specie congeneri.

Fra le numerose specie che abbiamo fatto passare in rassegna, quella che sembra avvicinarsi di più è l'*Echinolampas Archiaci* Cotteau dell'Eocene medio, e molto abbiamo esitato prima di separare la nostra specie da quella del Cotteau: infatti la conformazione degli ambulacri è identica nelle due specie, come pure la forma del peristoma e del periprocto; ma l'*Ech. Archiaci*, per quanto in alcune delle sue variazioni si avvicina alla nuova specie per la forma, tuttavia presenta la sua faccia superiore sempre uniformemente gonfiata, è molto più alto rispetto alle altre dimensioni ed ha la faccia inferiore quasi piana: la specie del Cotteau poi ha l'apice ambulacrale alquanto più eccentrico in avanti e il peristoma quasi centrale, contrariamente a quello che avviene nell'*Ech. Distefanianus*. Infine l'*Ech. Archiaci* è più piccolo.

L'*Ech. ovalis* Des Moulins, che pure corrisponde per la forma e per la posizione dell'apice ambulacrale alla nuova specie, se ne distingue per la diversissima conformazione degli ambulacri che presentano le zone porifere pressó a poco tutte di una eguale

lunghezza. La conformazione degli ambulacri avvicinano l'*Ech. Distefanianus* all'*Ech. subsimilis* d'Archiac, il quale se ne distingue per la forma, per la posizione della sommità ambulacrale, per quella del periprocto e inoltre per le dimensioni. L'*Ech. Bouillei* Cotteau, che per la forma generale e per la identica conformazione degli ambulacri è prossimo alla nostra specie, si distingue invece per avere l'apparecchio apicale molto eccentrico in avanti, per il periprocto molto più grande e per il peristoma molto più centrale.

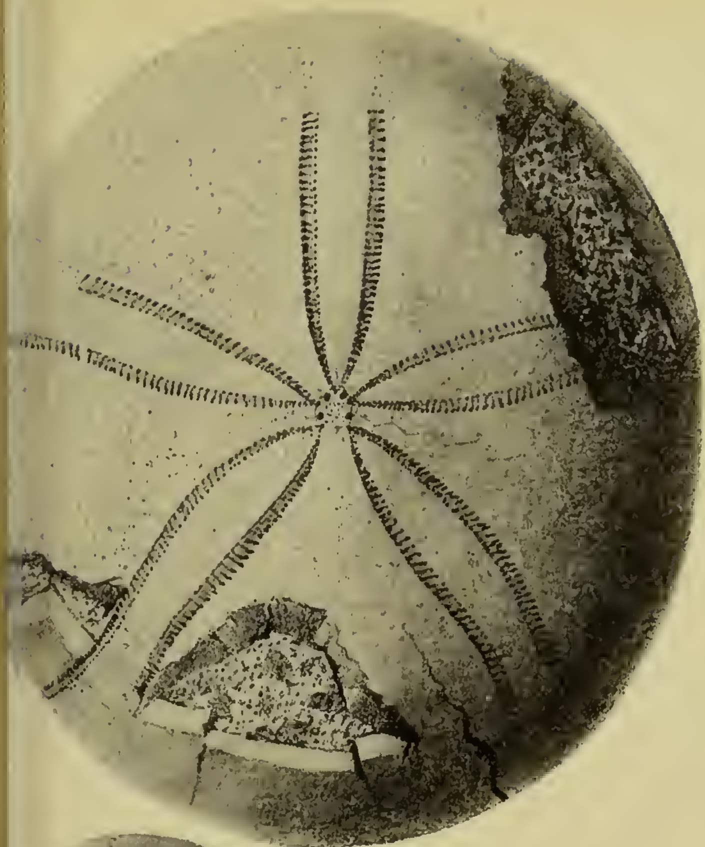
Dimensioni: Diametro antero-posteriore mm. 84; diametro trasversale mm. 74; altezza mm. 42.

Dal Laboratorio di Paleontologia del R. Ufficio Geologico.

[ms. pres. 21 febbraio 1903 - ult. bozze 21 aprile 1903].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V

Fig. 1 *Echinolampas Distefanianus* Checchia (grand. nat.).
» 2 *Echinolampas globulus* Laube (grand. nat.)
» 3 *Echinolampas Distefanianus* Checchia (sezione antero-posteriore passante per il peristoma).
» 4 *Porocidaris Schmideli* (Münster) Desor sp. (grand. nat.).
» 5 *Conoclypeus conoideus* Ag. sp. (grand. nat.).
» 6 *Leiopedina Tallarignesi* Cotteau sp. (grand. nat.).





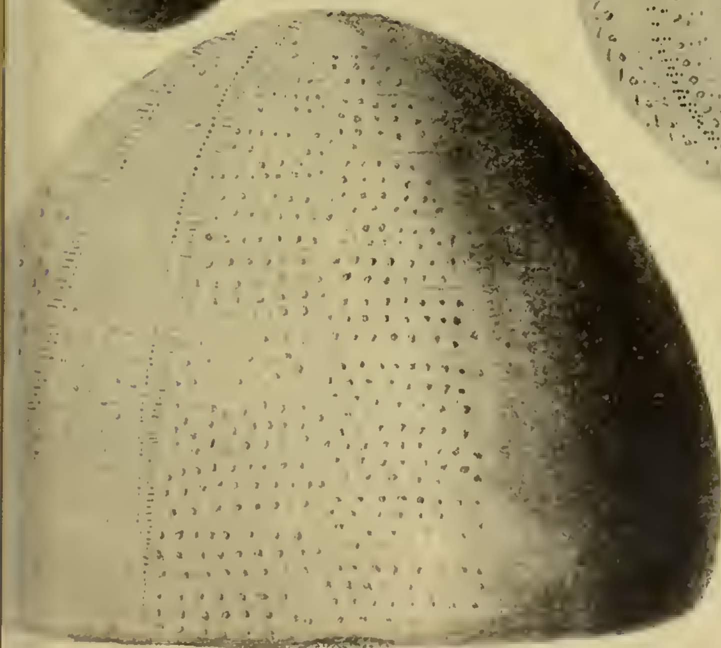
3



2



6





4

CCHIA DIS. FLIOT CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

ZOANTARI MIOCENICI DELL'HÉRAULT.
(Francia meridionale)

Nota del prof. Gioacchino de Angelis d'Ossat

Il chiaro prof. dott. Edoardo Jacquemet ha lodevolmente intrapreso uno studio geologico del dipartimento dell'Hérault, rivolgendo specialmente la sua intelligenza e solerzia sulle formazioni terziarie. Egli raccolse, durante le numerose escursioni, un abbondantissimo materiale, che ha messo a disposizione di parecchi specialisti, perchè ne facessero oggetto di studi paleontologici particolareggiati. La ventura sortì a me di essere l'illustratore dei coralli miocenici, i quali costruirono nell'Hérault numerose scogliere.

I coralli si raccolgono solo nei terreni del piano *Vindobonien* di Depéret, il quale comprende le due *facies*: Elveziano, Tortoniano. I zoantari si trovano specialmente in quest'ultima formazione. Il nominato piano e gli altri che costituiscono i terreni terziari dell'Hérault, sono solo indirettamente conosciuti per gli studi che riguardano le regioni limitrofe, eseguiti specialmente dal Depéret, dal Roman, ecc. Del resto chi volesse conoscere la stratigrafia di quella regione potrà presto consultare un lavoro apposito dello Jacquemet.

Quantunque i polipai siano frequenti e formino sovente colonie di vistose dimensioni, le specie però sono poche ed appartengono a generi composti. I polipieriti isolati invece sono molto rari e non accennano, con sicurezza, a forti profondità marine. Ciò è pur confermato e dal resto della fauna e dallo stesso materiale sedimentario.

Nella collezione in istudio ho trovato due modelli che appartengono sicuramente al gen. *Flabellum* e pochi altri modelli positivi di polipieriti isolati della fam. *Turbinolidae*.

La conservazione dei fossili essendo pessima, causa la corrosione e la spatizzazione, ho dovuto durare grande fatica per arri-

vare alla determinazione. La *facies* fossile è di molto somigliante a quella che ho pur riscontrato negli esemplari dei terreni sincroni di Spagna, di Calabria, di Malta e dell'isola di Zante.

Il grande numero degli esemplari, per quanto non ben conservati, mi ha invogliato a studiarli minutamente; in modo che sono riuscito, traendo partito pure dalle osservazioni che già ebbi campo di fare sopra un largo materiale del bacino mediterraneo, a precisare il valore di certe specie, allontanando così quelle incertezze che sempre si presentavano a chi si faceva a determinarle. Nomino intanto le poche specie determinate:

1. *Siderastraea italica* Defr. *sp.*
2. *Heliastraea Defrancei* E. H.
3. » *Reussana* E. H.

Niuna deduzione cronologica può coronare questo lavoro, essendo essa già inferita dal resto della fauna; è bene però tenere presente che le nostre specie confermano quel riferimento. Più fortunati siamo nel precisare le condizioni dell'ambiente; perchè i due generi più largamente rappresentati appartengono ai coralli costruttori delle scogliere. Invero le specie del gen. *Siderastraea* vivono verso la spiaggia, alcune nel limite fra le due maree; anzi alcune, come la *S. galaxea*, specie molto vicina alla nostra, resistono, senza danno veruno, anche fuori dell'acqua marina. Anche il gen. *Heliastraea* è di scogliera. Nulla poi indica in contrario il gen. *Flabellum*, dacchè le specie di questo genere vivono fra m. 1–2743.

Descrizione delle forme.

1. **Siderastraea italica** Defr. sp.

Un grande esemplare, che mostra solo qualche piccola superficie conservata, è di non facile determinazione a causa della confusione grande che fu fatta intorno alle specie affini a quella a cui riferisco il corallario in istudio. Le menziono:

1. *Astraea crenulata* Gold.
Goldfuss, *Petr. Germ.* p. 71, tav. 24, fig. 6.
E. H. *Ann. Sc. nat.*, 3ª sér., tom. X, tav. 9, fig. 10 ecc.

2. *Astraea Fröhlichiana* Reuss.
Reuss, *Foss. Stud.* pag. 22, tav. IV, fig. 2.
3. » *miocenica* Seg. sp. *(Isastraea).*
Seguenza, *Disq. coral. foss.* pag. 113, tav. XIII, fig. 4, 4*a*, 4*b*.
4. » *funesta* Brong. (non Michelin).
Brogniart, *Sur. calc. trapp. Vicentin.* p. 84, tav. 5, fig. 16.
5. » *liburnica* Menegh. *ms.*
penes D'Achiardi, *Stud. comp.* pag. 17.
6. » *detecta* D'Achiardi, (Michelotti *sp.*).
D'Achiardi, *Stud. Comp.* pag. 17, 18, tav. II, fig. 3.
Sismonda E. *Mat. paléont.*, pag. 43, tav. I, fig. 9.
7. » *italica* Defrance.
Michelin, *Icon. zooph.* p. 310, tav. 74, fig. 5. (*A. Bertrandiana*).

È necessario premettere che la posizione generica di queste forme non fu sempre la stessa e che ora, seguendo specialmente il Duncan (*Rev. fam. gen. Madrep.*), si riportano, come già feci in parte, al gen. *Siderastraea.* Chi bramasse, per un malinteso amor proprio, più la confusione che l'ordine, potrebbe non solo riferire le forme ad altro genere conosciuto; ma anche proporre qualche nuovo nome generico, ciò che pure fu tentato.

Prima di trovare la forma che raccolga il nostro esemplare è necessario farsi un concetto chiaro delle specie nominate, dacchè alcuni autori non le ritengono tutte come buone. Così la *Fröhlichiana* per Milne Edwards, Haime e de Fromentel è identica alla *crenulata:* a questa stessa specie il D'Achiardi riporta la *liburnica* (con dubbio) e la *miocenica*, ecc.

Potendo esaminare parecchi esemplari, posso anche io tentare una qualche semplificazione nelle distinzioni delle forme menzionate. Per ciò è necessario risalire specialmente a quelle parti anatomiche sopra le quali gli autori fissarono le distinzioni specifiche; fra le principali si debbono annoverare le seguenti:

A. *Gemmazione;*
B. *Teca;*
C. *Setti;*
D. *Calici.*

A. La *gemmazione* facendosi più o meno vicino al centro calicinale, solo raramente può servire di distinzione specifica per la difficoltà di osservazione.

B. La *teca* è più o meno rappresentata in tutte le forme e serve quindi solo come carattere relativo. Quando si hanno pochi esemplari o di cattiva conservazione, non si può tenere presente questa differenza.

C. I *setti* col loro numero servono acconciamente alla distinzione, e solo subordinatamente si possono rilevare gli altri caratteri dei setti, essendo quasi sempre tutti relativi.

D. I *calici* presentano differenze appena apprezzabili, ma che tuttavia si possono tenere in considerazione. Ugualmente può dirsi della *columella.*

Come facilmente si rileva, il carattere principale, usato nella distinzione specifica, è quello del numero dei setti, il quale, sino ad un certo punto, è in relazione con le dimensioni calicinali.

Nella tabella alla pagina seguente riporto i maggiori distintivi delle forme.

Dalla detta tabella si ricava che:

B. La *teca* non permette nette distinzioni.

C. I *setti* invece fanno dividere le nominate specie nei due gruppi seguenti:

4° ciclo possibilmente completo:	3 cicli e parte del 4.°
1. *crenulata,*	3. *miocenica,*
2. *Fröhlichiana,*	5. *liburnica,*
4 *funesta.*	6. *detecta,*
	7. *italica.*

D. Le dimensioni dei *calici* non danno appiglio ad una sicura differenziazione.

Similmente possiamo affermare per la *columella* e per gli altri caratteri più o meno relativi. Laonde le forme verrebbero ad essere distinte in due gruppi che avrebbero per tipi le due forme:

funesta. *italica.*

La *funesta* però può distinguersi, con un attento esame sopra ottimi esemplari, dalla più giovane *crenulata*, ma da questa e

1. crenulata	2. Fröhlichiana	3. miocenica	4. funesta	5. liburnica	6. detecta	7. italica
Teca distinta e compatta.	*Teca* distinta e compatta.	*Teca* sottile.	*Teca* sottile.	*Teca* distinta e compatta.	*Teca* sottile appena visibile.	*Teca* sottile.
Setti, 4 cicli completi.	*Setti* 26-48.	*Setti*, 4° ciclo in parte.	*Setti* 48.	*Setti*, 4° ciclo in parte.	*Setti* meno di 40. 4° ciclo in parte.	*Setti*, 4° ciclo in parte.
Calici circolari 5-6 mm.	*Calici* 5-6-goni, 3-5 mm.	*Calici* 6-7-goni, 3-5 mm.	*Calici* poligonali 5 mm. diagonale maggiore.	*Calici* minori della *crenulata*.	*Calici* poligonali circ. 5 mm.	*Calici* poligonali, 4-5 mm.
Columella papilliforme, compatta in profondità.	*Columella* papilliforme, compatta in profondità.	*Columella* papilliforme.	*Columella* rudimentale.	*Columella* papilliforme.	*Columella* papilliforme al calice, compatta in profondità.	*Columella* compatta.

dalla *italica* non si possono separare le altre del rispettivo gruppo. Quindi proporrei la seguente sinonimia:

funesta,
crenulata = *Fröhlichiana*,
italica = *detecta* = *liburnica* = *miocenica*.

Questa sinonimia in parte fu già proposta da altri, come già dicemmo. Vi hanno poi le seguenti parole del D'Achiardi che molto bene calzano al nostro caso, egli parlando della *liburnica* e della *miocenica*, rispetto alla *crenulata* ed alla *detecta* scrive: « stando così come termine intermedio fra essa e la » specie seguente, quasi ci stiano a rappresentare le trasforma- » zioni subite col tempo da una medesima specie » (*loc. cit.*, pag. 17).

Tenendo conto della sinonimia da me proposta, riguardo alla cronologia ed alla genesi – per quanto è dato dire – noi abbiamo il seguente quadro:

Vivente	radians	
Postpliocene	Savignyana	
Pliocene	crenulata	italica
Miocene	crenulata	italica
Eocene	funesta	

Se vogliamo ora determinare il nostro esemplare non dobbiamo che farne la descrizione e poi paragonare questa con le tre forme da noi stabilite.

Forma massiccia, con grosse digitazioni ma poco prolungate. Aderenti al corallario vi sono molti individui di *Balanus stellaris* Br., i quali spesso sopraffatti dal polipaio rimangono sepolti nella massa. Interessante è l'osservazione che ho potuto talvolta fare sopra l'incontro delle strie esterne di ornamentazione del *Balanus* con le lamelle dei polipieriti. Di più è da

notarsi che, forse per *mimetismo*, gl'individui del balano sono più striati del solito.

Polipieriti tanto serrati fra di loro da dar luogo a *Calici* poligonali, questi generalmente pentagonali irregolari, ben rilevati, con fossula più o meno profonda.

La *Columella* superiormente sembra papilliforme nei calici ottimamente conservati; ma nelle sezioni si mostra compatta per quanto piuttosto piccola.

I *Setti* sono poco più spessi verso l'esterno. Soventi anche nei calici e meglio nelle sezioni si vedono i terziari che si saldano con i secondari. Le superfici dei setti sono ornate di granulazioni. I cicli sono tre ed il quarto incompleto.

Teca sottile ma chiaramente distinta. Nelle sezioni si mostra ancora più spessa a causa di deposizioni secondarie.

I caratteri adunque stanno a dimostrare che il grosso esemplare in istudio appartiene all'*italica*.

Si allontana dalla *crenulata* specialmente per il minor numero dei setti e per la maggior piccolezza dei calici.

Questa forma è conosciuta: Miocene di Manthelan, Sainte-Maure, Saucats (Michelin); Miocene inf. di Belforte; Miocene med. di Sciolze (Sismonda), Colli di Torino (Michelotti). Pliocene di Stazzano Zinola, (de Angelis d'Ossat).

Località: Hérault. Autignac. Tortoniano inferiore.

2. **Heliastraea Defrancei** E. H.

1838.	*Sarcinula*	*acropora*	Michelotti. *Spec. zooph.*	p. 106, tav. IV, fig. 4.
»	»	*plana*	id. *ibid.*	p. 107, tav. IV, fig. 5.
»	*Astrea*	*interstincta?*	id. *ibid.*	p. 127, tav. V, fig. 3.
1842.	»	*argus*	Michelin. *Icon.* p. 59, tav. 12, fig. 6.	
»	»	»	Sismonda E. *Syn.* p. 11.	
1847.	»	»	Michelotti. *Fos. mioc.* p. 41.	
»	»	»	Sismonda E. *Syn.* 2. ed. p. 2.	
1850.	»	*Defrancei.*	E. H. *Ann. sc. nat.* t. XII, pag. 105.	
1852.	»	*acropora*	d'Orbigny. *Prodr. paléont.* tom. III, pag. 147.	
1857.	*Heliastraea*	*Defrancei.*	E. H. *Hist. Corall.* t. II, pag. 465.	
»	*Astrea*	*acropora*	Meneghini. *Paléont. Sardaigne,* p. 620.	
1861.	*Heliastraea*	*Defrancei*	Fromentel (de), *Pol. foss.* p. 207.	
1861.	»	*acropora*	Michelotti. *Foss. mioc. inf.* p. 42.	

1868. *Heliastraea inaequalis* Reuss. *Palaeont. Stud.* I. pag. 45, tav. 12, fig. 2.
» » *immersa* Id. *ibid.* pag. 30, tav. 12, fig. 1.
» » *Defrancei* D'Achiardi. *Stud. Comp.* pag. 16, 67.
1871. » » Sismonda E. *Mater.* pag. 49.
1877. » » Locard. *Faun. Corse.* pag. 222.
1887. » » Parona C. F. *Paleont. mioc. Sard.* pag. 302.
1892. » » Namias. *Cor. fos. Mus. Modena.* pag. 102.
1894. » » de Angelis d'Ossat *Coral. terz. Col. Michtti.* pag. 57.
1897. » » id. *Coral. Sard.* pag. 8.
1898. » » id. *Antozoos miocénicos.* pagina 10.

Menzionarono altresì la specie: Fischer a Saint-Paul; Coppi nel Modenese: Abich nell'Armenia russa: Fischer nell'Asia minore, ecc., ecc.

La sinonimia è specialmente dimostrata dal Milne Edwards e dal Haime, e dal D'Achiardi.

La descrizione degli esemplari che riferisco alla presente forma sarà sufficiente per fissarne anche la giusta posizione generica.

Gli esemplari tipici che appartengono alla presente forma non ebbero dapprima una certa e stabile determinazione a causa dell'incertezza dei caratteri, i quali non furono prima del 1850 ben precisati. Infatti, togliendo ad esempio l'importante carattere che si desume dal numero e dalla disposizione dei setti, noi vediamo che nel '38 il Michelotti non lo stabilisce e solo nel '47 si limita lo stesso autore a ripetere il « *multiradiatis* » che aveva proferito il Michelin nel '42.

Nel '50 così scrissero gli autori della forma ben determinata: « Quatre cycles; le quatrième cycle manque ordinairement dans » une des moitiés de certains systèmes ». Le stesse parole ripeterono nel '57. Più incerto è il De Fromentel nel 1861, scrivendo: « environ 30 cloisons minces,... ». Dopo quest'ultimo scienziato non parlò dei setti che il Reuss a proposito delle due specie: *inaequalis* ed *immersa*; forme che il D'Achiardi giustamente riferì alla stessa *Defrancei*. Or bene, per l'*inaequalis* il Reuss fissa il carattere in quistione con le seguenti parole: « Die grossen » Sterne enthalten 36 Septa (3 $^1/_2$ Cyclen), von denen 12-16 » gleich dick sind und bis zum Sterncentrum reichen ». E ri-

spettivamente per l'*immersa*: « 30-36 Septallamellen (drei vollständige Cyclen nebst einem vierten unvollständigen)... ».

Concludendo; si hanno 3 cicli e parte del 4°; appunto questo carattere servì a Milne Edwards e ad Haime per le suddivisioni nel genere.

Ora questo distintivo così specifico non sempre si può riconoscere, dacchè i setti del 4° ciclo, essendo sempre tenuissimi, facilmente vengono erosi. Egli è per questo che talvolta non si può tenere presente nella determinazione, come è appunto nel nostro caso. Invero, solo con molta accuratezza ho potuto talvolta in un grande corallario trovare un solo o pochi calici che portassero il rudimento del quarto ciclo; mentre i primi tre quasi sempre si presentano ben sviluppati e regolari. Nullameno sono riuscito a schematizzare la seguente figura e la corrispondente formola, che molto bene risponde alle figure riportate dal Reuss per le due forme poste nella sinonimia.



} 1 4 3 2 3 1 { (1 sistema).

} 1 3 2 3 4 1 } (1 sistema).

{ 1 4 3 2 3 4 1 { (3 sistemi).

} 1 4 3 4 2 4 3 4 1 { (1 sistema).

Con l'aiuto appunto di levigature sperai trovare più frequentemente questo carattere, ma non vi sono riuscito, segno evidente di profonda erosione subìta dai corallari. Ed infatti moltissimi esemplari dovetti dichiararli indeterminabili.

Tutti gli altri caratteri corrispondono perfettamente, fatta astrazione di alcune osservazioni che rileverò, alla descrizione della specie.

Forma spesso a superficie pianeggiante, talvolta però gli esemplari sono a superficie convessa: ciò che del resto già osservò pure il D'Achiardi ed il Reuss.

Polipieriti con calici un poco rilevati e differentemente lontani fra di loro; in un esemplare grande la minima e la massima distanza è rispettivamente di mm. 1 e 3.

Calici circolari od ellittici, di diametro diverso mm. 4-7: il maggior numero però misura mm. 6-7. La variabilità nelle dimensioni dei calici fu pure notata dal Milne Edwards e dallo Haime.

Coste vicine fra loro, quasi uguali, alternativamente più grandi; forellate irregolarmente nella regione lontana dai calici.

Columella abbastanza sviluppata e spugnosa.

Cicli tre presenti sempre, ed il quarto rudimentale toglie la regolarità ai sistemi, non comparendo totalmente.

Setti sottili, vicini, i principali generalmente si riconoscono con facilità; le facce portano granulazioni. Verso il centro si mostrano chiaramente perforate con lacinie che muovono verso l'alto. Queste osservazioni le ho potute fare sopra pochissimi esemplari ben conservati.

Teca o *Muraglia* ben distinta generalmente, talvolta però, a causa della cattiva conservazione, sembra indistinta. Nello stesso esemplare ho potuto fare questa osservazione; laonde diventa quasi sicurezza il dubbio mosso dal de Fromentel (*loc. cit.*) intorno alla *He. vesiculosa* E. H.: « Peut-être n'est-elle qu'une va» riété de la précédente » (*Defrancei*); invero essa deve considerarsi come fondata sopra « morceaux brisés » nei quali è stata obliterata la muraglia.

Esoteca molto abbondante e vescicolare

Traverse endotecali irregolari, inclinate e non costituenti un tessuto vescicolare.

Come si può raccogliere dalla bibliografia citata, la *Defrancei* è conosciuta sopra una larga superficie ed appartiene ad un periodo di tempo abbastanza lungo. Invero:

Nel Tongriano di Dego e Sassello e nell'Elveziano di Torino. Nelle Alpi venete è conosciuta a Sangonini di Lugo, Santa Trinità, Monte Bastia di Montecchio Maggiore, Pantano; Corsica (Bonifacio), Sardegna (Fontanaccio, Piano di Plananzia), Saint-Paul dans les Landes, Manthelan fra l'Indre e la Loire, Bordeaux. Nell'Elveziano della Spagna: Sant Pau d'Ordal, Papiol, Castellvi de la Marca y Monjos. Anche in altre località estraeuropee.

La specie dall'Oligocene va al Miocene medio.

Località: La presente forma è largamente rappresentata nell'Hérault: Autignac, ff.; Seriege, f.; Aubaret, r.: Fontes rr.: tutte del Tortoniano inf.

3. Heliastraea Reussana E. H.

1848. *Explanaria astroites* Reuss (non *Sarcinula astroites* Goldfuss). Reuss, *Foss. Polyp des Wiener Tertiarbeckens*, pag. 17, tav. 2, fig. 7, 8.
1850. *Astrea Reussana* Milne Edwards ed Haime, *Ann. des Sc. nat.* 3. ser. t. XII, pag. 110.
1857. *Heliastraea Reussana* Milne Edwards ed Haime, *Hist. nat. Corall.* tom. II, p. 474.

Vi sono parecchie specie che somigliano moltissimo alla *He. Reussana* e che con questa facilmente si confondono. Diventa poi la specificazione impossibile quando gli esemplari non sono ottimamente conservati, perchè le differenze sono poste sopra particolarità anatomiche facilmente erodibili. Enumero le specie affini e la stessa *Reussana:*

1. *He. Ellisiana* Defr. *sp.*
2. » *plana* Michelin. *sp.*
3. » *Reussana* E. H.
4. » *moravica* Reuss. *sp.*
5. » *dendroidea* Menegh.
6. » *problematica* Seguenza.

Non potendo studiare esemplari delle due ultime forme, per queste rimando all'autorevole giudizio del D'Achiardi A. (*Stud. Comp.*, pag. 16, 1868). Per la *moravica* mi attengo al parere di Milne Edwards e di Haime (*loc. cit.*, pag. 474).

Riguardo alle prime tre discuto le caratteristiche differenziali proposte dai due scienziati francesi. Questi, dopo aver descritto minutamente la *Ellisiana* (*loc. cit.*, pag. 468), così parlano della *plana:* « Cette espèce, très semblable par l'aspect à la *He. Ellisana*, nous paraît en différer cependant, tant par ses cloisons » qui sont plus minces que par son tissu exothécal plus fin et » plus serré. Il y a 3 cycles complets et dans 2 des systèmes » des cloisons d'un 4ᵉ cycle ».

I caratteri differenziali quindi sono:

1. Maggior sottigliezza dei setti:
2. Tessuto esotecale più fine e serrato:
3. Presenza del 4° ciclo in due sistemi.

I primi due sono relativi e quindi, anche data la buona conservazione, difficilmente apprezzabili. L'ultimo solo sarebbe differenziale. È però da notarsi che negli esemplari della *He. Ellisiana* provenienti da Mérignac riconobbi molti calici con i setti del quarto ciclo presenti in due soli sistemi. Nella *plana* la maggioranza dei polipieriti debbono presentare la terza caratteristica enunciata.

Riporto le incerte parole del Namias sopra questo argomento (Namias I., *Coralli fossili del Museo geologico della R. Università di Modena*, 1892, pag. 102): La *He. plana* « potrebbe essere considerata anche come una varietà dell'*H. ellisana* ove i tramezzi sono più delicati, fini, serrati, col margine piano ».

Della *Reussana* ecco ciò che dicono gli autori citati: « Ce Coralliaire, qui a été confondu par M. Reuss avec la *Sarcinula astroites* de Goldfuss (*H. Ellisana*), est en effet très voisin de cette espèce, tant par sa forme générale, la grandeur de ses calices que par la plupart de ses autres caractères. Il en diffère seulement en ce que sa columelle est rudimentaire, que ses systèmes sont toujours réguliers et ternaires, et que ses cloisons principales sont plus épaisses en dehors. Toutes les traverses sont très serrées » (*loc. cit.*, pag. 474).

I distintivi quindi sono:

1. Columella rudimentale:
2. Setti principali più spessi all'esterno;
3. Sistemi regolari e ternari.

Il primo carattere non si può distinguere, giacchè anche l'*He. Ellisiana* ha la columella poco sviluppata.

Il secondo può solo servire quando la conservazione del fossile è eccellente e poi pecca di relativo.

Il terzo solo è specifico, quantunque, come già dissi, si trovano esemplari di *He. Reussana*, con disposizione di setti, che ricordano e la *plana* e la *Ellisiana*. Nullameno, tenendo conto della generalità degli individui, è questo il miglior carattere. Laonde riassumendo le differenze e ponendole schematizzate in figure ed in formole ecco ciò che otteniamo:

Ellisiana.	**plana.**	**Reussana.**
In quasi tutti i sistemi compaiono setti impari del 4° ciclo.	*Presenza di setti del 4° ciclo in 2 sistemi.*	*Tre cicli soli. Sistemi ternari e regolari.*
		
} 1 3 2 3 4 1 { (3 sistemi).	} 1 4 3 4 2 4 3 4 1 { (1 sistema).	
} 1 4 3 2 3 1 { (2 sistemi).	} 1 4 3 2 3 4 1 } (1 sistema).	} 1 3 2 3 1 { (6 sistemi).
} 1 3 2 3 1 } (1 sistema).	} 1 3 2 3 1 { (4 sistemi).	

È a tutti noto il valore giusto che si deve attribuire alla presenza dei vari cicli ed ordini di setti: invero sono conosciuti universalmente i lavori di Lacaze-Duthiers, del Kölliker e di tanti altri, di cui ebbi già altre volte occasione di parlare (*Introduzione allo studio degli Antozoi fossili*). I setti originano in date epoche diverse e poi per simmetria si dispongono a cicli. Quindi il numero dei setti e la presenza dei cicli sono subordinati all'età dell'individuo. Ciò è provato dal fatto che si può sempre constatare: sullo stesso corallario vi sono individui con numeri diversi di setti. E così ho trovato nella stessa colonia individui che si potevano riferire alla *Reussana* ed alle due altre specie: *plana* ed *Ellisiana*. Noi però dobbiamo attenerci ai caratteri che presentano la maggioranza degli

individui adulti: ed in questo modo il carattere distintivo è sicuro.

Il trovare spesso associate due o tutte e tre le forme in esame, fa nascere il sospetto che i cambiamenti in parola si possano ritenere causati anche dalla diversa posizione che occuparono i polipai nell'ambiente in cui vissero. Ciò sarebbe in parte corroborato dal rinvenirsi in certe località molti esemplari appartenenti ad una specie e solo pochi esemplari riferibili ad una od a tutte due le altre forme. Ciò però non toglie nulla al valore della distinzione specifica.

Ora gli esemplari in esame, ricchissimi in numero, ma mal conservati, non permettono sempre una certa determinazione. Quando la conservazione mi concesse la possibilità di enumerare i setti li riscontrai sempre in numero di 24 e disposti regolarmente. Solo in casi rari mi avvenne di trovare in uno o due sistemi anche la presenza dei setti del quarto ordine, ciò che accenna alla *plana*. Chissà che fra gli esemplari irriconoscibili non si trovi pure la *Ellisiana?*

Tutti gli altri caratteri corrispondono perfettamente alla specie, anzi alle tre specie, perchè sono quasi tutti promiscui.

Essi sono:

Forma massiccia, talvolta oblunga, spesso con digitazioni. L'erosione soventi ne mette in rilievo i piani di accrescimento.

Polipieriti lunghi, divergenti e diversamente serrati.

Calici vicini (con eccezioni anco nello stesso polipaio), subeguali, circolari o quasi.

Coste ben visibili, sottili o serrate.

Columella rudimentale.

Sistemi regolari e ternari.

Setti sottili, più spessi verso il bordo calicinale.

Traverse esotecali sottili e vicinissime.

Traverse endotecali frequentissime.

Per tutte le menzionate ragioni non si potrebbe certamente tacciare di arditezza colui che volesse riunire le tre forme, od elevarne una a tipo e subordinare le altre due a varietà. Servendoci noi dei caratteri distintivi proposti dai maestri che ci

precedettero, non dobbiamo disconoscerne il valore tassonomico, per quanto si potrebbe discutere quello naturale.

Un bellissimo e grande esemplare che misura circa centimetri 35×21×20 ha disgraziatamente obliterati tutti i caratteri anatomici. È una massa costituita da tanti tubi, più o meno circolari, senza setti. Tutti i caratteri però fanno ritenere, specialmente le dimensioni ed il comportamento dei polipieriti, che si tratti di una specie fra le tre citate, cioè: *Ellisiana, plana* e *Reussana.*

La *Reussana* è conosciuta in parecchie località: Oligocene superiore: Dego (Michelotti, de Angelis, ecc.); Elveziano: Colli di Torino (Michelotti, de Angelis, ecc.); Tortoniano: Palmi, Benestare; Calabria (Seguenza); Miocene (*Falunien*): Budersdorf (Boemia); Grinzing e Gainfahren (Austria); Moravia.

Località: Gli esemplari in istudio provengono da diverse località dell' Hérault: Autignac, r.; Seriege, ff.; Aubaret, f.; (Tortoniano inf.).

[ms. pres. 17 febbr. 1902 - ult. bozze 25 aprile 1903].

SUL RINVENIMENTO
DI NUOVI GIACIMENTI DI ROCCIE GIADEITICHE
NELLE ALPI OCCIDENTALI E NELL'APPENNINO LIGURE

Comunicazione dell'ing. S. FRANCHI

In un precedente lavoro, pubblicato nel Bollettino del Regio Comitato geologico pel 1900, ho annunziato la scoperta fatta in diversi punti delle Alpi occidentali, da alcuni miei colleghi e da me, di giacimenti in posto di roccie giadeitiche e cloromelanitiche. Le analisi chimiche date mostrarono trattarsi, se non di vere giadeiti e cloromelaniti, di roccie pirossenitiche a forti tenori in soda, quindi di roccie prossime per costituzione mineralogica e chimica a quelle tipiche, ed in molti casi ad esse identiche per struttura, durezza, tenacità e densità. Queste ultime proprietà fisiche, che sono appunto quelle che resero le suddette roccie adatte alla confezione dei numerosi tipi di utensili in pietra che servirono all'uomo per molteplici usi prima della scoperta dei metalli, hanno naturalmente maggiore importanza sotto tale punto di vista che non la costituzione chimica o mineralogica delle roccie. È anzi ovvio, che data la relativa scarsezza delle giadeiti e delle cloromelaniti, quei nostri antichissimi avi non sdegnassero servirsi, nella confezione dei loro utensili, di roccie diverse per origine, natura mineralogica e chimica ed anche di struttura, quando riscontrassero in esse considerevole durezza, forte densità e tenacità grande. Questa osservazione la si verifica in molte collezioni di stazioni neolitiche, dove sono numerosi oggetti costituiti da eclogiti, eufotidi, diabasi, porfiriti, porfidi, anfiboliti, ecc.

In quel mio lavoro, citato innanzi, presi ad esaminare petrograficamente numerosi frammenti di ascie della importantissima stazione neolitica di Alba, scoperta ed illustrata dall'ingegnere G. B. Traverso [1]; tale studio mi mostrò che molti di essi erano costituiti da diversi tipi rocciosi passanti dalle eclogiti alle cloromelaniti per impoverimento graduale dell'elemento gra-

[1] La ricchissima collezione di oltre 600 oggetti di rara bellezza fu donata con vera munificenza dallo stesso comm. G. B. Traverso al Museo Kirkeriano.

nato. Il paragone colle roccie alpine di diverse regioni, raccolte dai colleghi Stella e Novarese e da me stesso mi portò a riconoscere lo stretto legame genetico esistente fra eclogiti cloromelanititi e giadeititi; dei quali tipi litologici riconobbi la identità con molti tipi rocciosi della stazione di Alba, nella quale erano pure rappresentati oltre alle roccie tipiche, i termini di passaggio (1).

Così io potevo con sicurezza affermare la origine indigena del ricchissimo materiale di quella importantissima stazione; materiale che supposi poter provenire o dalle alluvioni dei fiumi dell'Alto Piemonte (Stura di Cuneo, Grana, Maira, Varaita, Po) e dai depositi miocenici delle Langhe nonchè dalle alluvioni dei fiumi dell'Appennino ligure tra il Lemmo e la Bormida di Spigno, (l. c., p. 157 e 158). Questa seconda parte delle mie ipotesi è confermata dai campioni di Cassine, del dott. Colomba e dell'ing. Novarese e da quelli di cui parlerò tra poco, da me raccolti nella valle del Gorzente.

La lettura delle descrizioni del campione del Monviso analizzato da Damour, e di quello del « Piemonte » analizzato da Mrazec, e la visione di campioncini avuti dalla cortesia dei due scienziati, mi permettono di affermare la loro quasi identità con un frammento di ascia di Alba, di giadeite chiara traslucida con macchie quadrangolari bianche, costituite essenzialmente da zoisite; cosicchè si viene ad avere con quelle di Damour, Penfield, Mrazec, Piolti, Aichino, Zambonini e Colomba una serie di 10 analisi di pirosseniti o pirosseni sodici alpini ed appenninici, di cui qualcuno è molto prossimo per tenore in soda alle giadeiti asiatiche (la cloromelanite di Mrazec ha un tenore di 12, 11 in soda).

In seguito, il progredire del rilevamento geologico mi permise la scoperta di numerosi giacimenti di roccie giadeitiche e cloromelanitiche nel vallone di Saint-Marcel, dove già ne aveva raccolto un campione Bertrand de Lome (Damour), nelle alluvioni della Dora presso Villar-Forchiardo e presso Torino, sul

(1) H. Fischer, che senza dubbio è stato uno dei più profondi conoscitori della questione che stiamo trattando, dice appunto che nei più diversi luoghi della Terra, l'eclogite fu impiegata per farne ascie, il che potrebbe dimostrare la probabile frequenza del fatto del giacimento comune tra eclogiti, giadeititi e cloromelanititi.

morenico presso Casellette (blocchi grezzi grossi 30 cm. insieme ad una ascia solo incominciata) nella bassa valle del Lys, nel versante sinistro della bassa valle della Dora Baltea, e specialmente nelle valli biellesi dell'Elvo, di Oropa e del Cervo, attraverso alle quali ed alla Valle Sesia si estende la formazione dei micascisti eclogitici, che contiene numerose lenti di quelle roccie.

Più tardi col collega Stella si rinvennero ciottoli di dette roccie nei greti della Stura di Lanzo presso Pontestura e nel letto della Sesia, dove quelli erano in tale quantità da poter escludere che si potesse trattare di oggetti neolitici coinvolti e deformati dalle alluvioni.

Scopo di questa breve comunicazione si è di indicare alcune nuove località dove rinvenni materiale giadeitico grezzo tanto in roccia in posto che erratico.

La più importante di tali nuove località è il versante del Lys (Gressoney) del gruppo del Monte Rosa, dove entro a micascisti che costituiscono la parte SE di quel gruppo montuoso nella regione tra il ghiacciaio del Lys ed il crinale Colle d'Olen-Stollenberg-Vincent-Pyramide, sono frequentissimi noduli e lenti di roccie eclogitiche e cloromelanitiche di varî tipi, il più soventi profondamente uralitizzate.

Questo giacimento ha una certa importanza, perchè la suddetta formazione micascistosa, estendendosi fino oltre il confine svizzero, può costituire il probabile giacimento di origine di una parte del materiale cloromelanitico e giadeitico trovato grezzo in varî punti della Svizzera, materiale che, secondo Bodmer-Beder, presenta delle analogie con certi pezzi del materiale litico delle stazioni neolitiche svizzere. Questa zona di micascisti corrisponde assai probabilmente, come formazione, a quella analoga della Bassa Valle del Lys e del Biellese, che si prosegue, come dissi, tra l'Orco e la Valle Sesia.

Altri blocchi di varie dimensioni di roccie eclogitiche a grana finissima, e di straordinaria compattezza, di belle cloromelanititi e giadeititi, pure a grana finissima ed omogenea, fra le più belle fin qui trovate, furono da me rinvenuti in diversi punti della valle del Gorzente e segnatamente presso C. Ferriere e nel torrente Tana, in blocchi isolati sulle serpentine, che ivi hanno grande sviluppo: nelle vicinanze di Casaleggio, dove sono in blocchi staccati dai

conglomerati tortoniani, e finalmente nel letto stesso del Gorzente a S.-E. di quel villaggio. Tali materiali sono in blocchi angolosi a diedri smussati che arrivano ai 60 e 70 cm., e sulla loro origine dalle masse di pietre verdi del versante sud del Gorzente, dato il carattere locale dei ciottoli di quel membro inferiore del miocene, non rimane alcun dubbio. È appena d'uopo ricordare che dalla zona delle pietre verdi dello stesso Appennino ligure provengono senza dubbio le giadeititi studiate dal dott. L. Colomba e quella di cui parlerà fra breve il mio collega Novarese, provenienti da Cassine (Acqui) o meglio dal letto della vicina Bormida.

Non voglio tediare i colleghi esponendo diagnosi petrografiche e mi limito ad affermare che trattasi di pirosseniti dei tipi di quelle descritte nel mio lavoro citato del 1900.

Approfitto di questa circostanza per mostrare ai colleghi i principali tipi delle roccie giadeitiche e cloromelanitiche nelle diverse località raccolte da' miei colleghi e da me, nonchè una serie di 15 accette provenienti da diversi punti di una stessa valle delle Alte Alpi francesi; collezione preziosa che un appassionato cultore delle nostre discipline mi ha gentilmente mandato per paragonarle col materiale da noi trovato da questo lato delle Alpi. Le roccie onde sono costituiti questi manufatti sono in parte indeterminabili senza l'esame microscopico, ma la maggior parte di esse sono riconoscibili macroscopicamente, per eufotidi saussuritizzate, eclogiti, cloromelanititi granatifere, e cloromelanititi e giadeititi, simili od identiche ai tipi di cui mostro ora i pezzi grezzi dei giacimenti alpini ed appenninici e ai frammenti di ascie della stazione di Alba.

Aggiungo ancora che esaminate le collezioni di oggetti neolitici, del Gastaldi, esistente al R. Museo d'antichità, quella del Museo di artiglieria della Cittadella di Torino, e quella ricchissima dell'abate Morelli, esistente nel Museo di Genova e che il prof. Issel ed il dott. Rovereto ebbero la cortesia di lasciarmi esaminare, ebbi a constatare che oltre alle roccie precedentemente indicate figurano roccie diversissime, specialmente nella collezione Morelli, in cui col prof. Issel si videro frequenti roccie diabasiche metamorfosate in roccie a glaucofane, delle quali ebbi a descrivere diversi tipi dei dintorni di Pegli.

Così pure il dott. Piolti nei manufatti dell'interessante *riparo sotto roccia* di Vayes (Valle di Susa) ebbe a riconoscere oltre a giadeititi e cloromelanititi delle eclogiti, anfiboliti e quarziti, tipi rocciosi sviluppatissimi in quella valle [1].

Tutti questi fatti provano la origine indigena dei manufatti costituiti da roccie eclogitiche giadeitiche e cloromelanitiche delle stazioni neolitiche non solo d'Italia, ma anche dei paesi a Nord, a NO e ad O. delle Alpi; sicchè la loro origine asiatica deve essere considerata ormai solo come una fase storica delle nostre idee sull'argomento.

Inoltre essi valgono a dimostrare, se pur ne fosse d'uopo, che se gli uomini dell'epoca neolitica preferivano per farne utensili delle rocce giadeitiche e cloromelanitiche, a riconoscere le quali, dice A. B. Meyer, erano assai più destri dei nostri geologi e mineralogi, e delle quali per lunga esperienza conoscevano assai bene i pregi, non isdegnassero punto servirsi di altre roccie che alla prova si mostrassero adatte agli stessi usi. Ho detto, se ne fosse d'uopo, perchè è appunto una caratteristica del genio dell'uomo in tutti i tempi quella di far servire ai suoi scopi i materiali più diversi delle regioni dove egli fissa la sua dimora; la quale caratteristica doveva avere la sua più completa esplicazione in tempi nei quali i mezzi di trasporto e conseguentemente il commercio erano forzatamente limitatissimi.

Sono così oltre ogni speranza avverate le previsioni di Gastaldi, De Mortillet, Damour, Arzruni, A. B. Meyer ed Issel che un giorno si sarebbero trovati giacimenti alpini di giadeite; e la *questione delle giadeiti* che A. B. Meyer, or sono trent'anni, affermava *essere una questione geologica e mineralogica e non paletnologica*, intendendo con ciò che la sua origine indigena era per lui certa, e che si trattava solo di trovarne il giacimento, può dunque ora dirsi in massima risolta [2].

[ms. pres. 21 marzo 1903 - ult. bozze 9 maggio 1903].

(1) *I manufatti litici del « riparo sotto roccia » di Vayes* (*Val di Susa*) Atti R. Acc. Sc. di Torino, fol. XXXVII, disp. 12-13, p. 176.

(2) Vedi più estese notizie in una comunicazione fatta al recente Congresso Internazionale di Scienze storiche (Sezione Archeologia).

NUOVI GIACIMENTI PIEMONTESI DI GIADEITITI E ROCCIE GIADEITOIDI

Comunicazione dell'ing. V. Novarese

Cassine (Alessandria).

Il campione è un grosso ciottolo, che mi fu indicato nel selciato di Cassine dall'egregio dott. Adriano Gianelli, medico del comune, e appassionato cultore delle scienze naturali, a cui si deve pure il ritrovamento, nella stessa località, dell'altro campione di giadeite, illustrato dal dott. Luigi Colomba ([1]). Anche nel mio caso la provenienza immediata del ciottolo è dal letto della Bormida, perchè di là si trae il materiale pel selciato delle strade del paese. Nelle acque della Bormida il materiale può essere giunto tanto da qualche giacitura in posto nell'alta valle, quanto dai conglomerati miocenici. Ad ogni modo il ciottolo è certamente di provenienza appenninica.

La roccia ha un aspetto insolito nelle giadeititi perchè presenta una specie di scistosità indistinta, che dà luogo a superficie irregolari di facile frattura. La roccia, di un bel verde smeraldo se fresca, è rivestita da una patina limonitica giallognola, non limitata all'esterno, ma che s'insinua pure lungo le accennate superficie di frattura, dimodochè le parti lisciate della roccia si presentano come un fondo verde con bellissime screziature, solcato da un reticolato di linee giallognole ([2]).

L'aspetto ricorda talune varietà di serpentina ed è assai lontano da quello ordinario delle giadeiti alpine rinvenute finora. Ha frattura scagliosa, e l'estrema finezza della grana rende la roccia, nelle parti fresche e libere da patina, pellucida nel più alto grado. La densità è 3.4.

([1]) *Sopra una giadeitite di Cassine (Acqui).* Riv. di Min. e Cristall. italiana, vol. XXVII; fasc. I, II, III. Padova, 1901, pag. 18.

([2]) Da una ricerca fatta dall'ing. Mattirolo l'elegantissima colorazione verde sarebbe dovuta a tracce di cromo.

Al cannello fonde facilmente in vetro bolloso bianco colorando intensamente la fiamma col giallo del sodio.

In sezione sottile il pirosseno forma il fondo della roccia, in elementi piccolissimi, che non superano mai 0.03 mm., senza alcun contorno geometrico, ed aggregati nel caratteristico feltro minuto e serrato. Al pirosseno si associa un solo minerale lamellare, apparentemente uniasse, positivo, incolore in sezione sottile che si approssima in tutti i suoi caratteri alla clorite, salvo che nella rifrangenza e birifrangenza alquanto superiori a quelle che siamo abituati a trovare nelle cloriti ordinarie. Questo minerale, che può per le sue proprietà ritenersi un clinocloro a piccolo angolo degli assi, si trova in discreta abbondanza, disposto complessivamente in modo da spiegare quella parvenza di scistosità che mostra la roccia. Le lamelle hanno, relativamente agli individui di pirosseno, delle grandi dimensioni, raggiungendo i 0.5 mm.

Nessun altro minerale si osserva nella sezione all' infuori di questi due, e di talune macchie gialle, dovute semplicemente ad infiltrazioni limonitiche che sembrano essersi insinuate fra i minuti elementi pirossenici, e li colorano perciò per trasparenza.

L'estrema finezza della grana non lascia giudicare con certezza se il pirosseno presenti dispersione; però il tipo dei colori di polarizzazione che mostra l'aggregato mi farebbe inclinare per il caso affermativo.

Dalla roccia studiata dal Colomba, questa differisce per la struttura, per la finezza della grana e per la costituzione minerale; ciò che non può recare alcuna meraviglia, potendo i due ciottoli essere giunti nelle alluvioni della Bormida da differenti giaciture.

Ollomont (Aosta).

Il campione è stato raccolto in posto, a 2500 m. di altezza, nell'alto vallone di Ollomont, in condizioni di giacitura molto chiare, alla base dell'aspra cresta che dalla vetta del Monte Berio precipita a grandi scaglioni verso NW, separando l'alto bacino detto dell'Eau Blanche dal piccolo vallone di Berio che scende alla parrocchia di Ollomont (Vedasi la carta dell'I. G. M.

(Quadrante di Ollomont; 1 a 50,000). In tal punto la formazione dei calcescisti e roccie verdi viene a contatto cogli gneiss di Arolla, costituenti la grande elissoide gneissica detta dal Gerlach della « Dent Blanche ». Ivi gli gneiss di Arolla, fortemente inclinati, poggiano sui calcescisti diretti da NE a SW, e pure fortemente inclinati verso SE. Il contatto è complicato da qualche piccola frattura locale perchè la faccia dello gneiss presenta un liscione rivestito della caratteristica patina ematitica rosso-violacea brillante, che è propria delle superficie di scorrimento. In ordine discendente si osserva la serie seguente:

1° Gneiss di Arolla molto scistoso.

2° Lente di serpentina talcosa di 1 a 2 m. di potenza.

3° Banco di calcescisto molto calcarifero; sulla cresta ha una potenza debole, ma va rapidamente aumentando verso SW, e forma rupi bizzarre, con superficie di contatto untuosa e liscia per sostanze talcoidi.

4° Complesso di scisti prasinitici, cloritici, e di serpentina talcosa, con banchi, lenti e nuclei, di giadeitite. Potenza 10 m. circa.

5° Calcescisti d'aspetto filladico in serie potentissima.

La giadeitite raccolta in posto ha un aspetto ben diverso dal materiale raccolto nelle alluvioni. È a frattura poliedrica molto irregolare, di color grigiastro. Presenta pure una parvenza di scistosità, con dei minerali di aspetto micaceo, molto minuti, che sembrano avvolgere i nuclei di giadeite genuina. La densità della roccia, anche in pezzi piccoli e ben scelti fra le parti più pure, è alquanto minore di 3. 3. Le scagliette un po' sottili fondono facilmente negli orli in vetro bianco trasparente.

In sezione sottile la roccia presenta un fondo pirossenico molto omogeneo costituito da un feltro serrato di grani senza contorno cristallografico, di grossezza molto variabile, ma sempre assai minuti; fra i minerali accessorii figurano la *clorite* e l'*epidoto*, anch'essi in elementi piuttosto piccoli e sempre scarsi di fronte al pirosseno. Rara la *titanite* in granelli irregolari, minutissimi.

La località è vicinissima alla cresta spartiacque delle Pennine, e siccome pel Col Fenêtre la formazione di calcescisti e roccie verdi continua nella Val de Bagnes, è probabile che anche sul versante svizzero s'incontrino affioramenti di giadeititi.

Bacino del Col Barrant (Alta Val Pellice).

Il Col Barrant fa comunicare l'alto bacino del Pellice, o conca del Prà, colla Valle dei Carbonieri pure tributaria dell'alto Pellice. Dentro ad un potente banco di calcescisto molto calcarifero, intercalato alle grandi masse di rocce verdi che formano la nota amigdala del Monviso, si trovano parecchie lenti di modeste dimensioni di serpentina, talcoscisto, scisto cloritico, prasinite epidotica ed eclogite [1]. Richiamano l'attenzione alcune porzioni di queste due ultime rocce che appaiono come breccie della roccia stessa a frammenti angolosi, cementate da una massa verde più confusa, ora pirossenica, ora cloritica. Nelle eclogiti specialmente si notano dei frammenti di una granatite con un pirosseno diallaggico a larghe sfaldature, cementati da un'omfacite a grana minuta. Questa omfacite altro non è se non una giadeitite, costituita da pirosseno, ora in forma di feltro minuto, ora invece in cristalli; clorite (clinocloro?) accessoria, rutilo e pirite.

Issiglio (Ivrea).

Dal greto del torrente Savenca presso Issiglio (Val Chiusella). Il bacino del torrente è intieramente scavato nella formazione dei micascisti eclogitici, granatiferi e gastalditiferi, caratteristica della bassa valle dell'Orco [2]. Il ciottolo studiato proviene per ciò da uno dei nuclei contenuti nei micascisti ed è notevole per la sua composizione molto diversa da quella delle giadeititi vere e proprie. Il feltro di pirosseno giadeitoide forma il fondo della roccia, ed in certo qual modo il cemento che collega gli altri minerali, fra i quali primeggia il *quarzo*, molto abbondante in grani irregolari, avvolti da pirosseno, viene in

[1] Ho già accennato a questa eclogite nella mia nota: *Rilevamento geologico del 1895 nella Val Pellice (Alpi Cozie)*, Boll. R. Com. Geol., 1896, pag. 265.

[2] Vedi Novarese V., *Relazione sul rilevamento eseguito sulle Alpi Occidentali (Valli dell'Orco e della Soana) nella campagna del 1893.* — Boll. R. Com. Geol., anno XXV. Roma, 1894, pagg. 224-225.

seguito la *muscovite*, ed in rari grani un felspato triclino basico, probabilmente una *labradorite*; *granato* in minuti individui e fra i minerali accessorii *rutilo* e *minerale metallico* opaco.

Questo campione dal punto di vista paleoetnografico può assimilarsi alle giadeiti per la sua durezza, tenacità e peso; petrograficamente se ne allontana in modo da non poter essere in verun modo confuso con queste, e serve solo ad indicarci la diffusione del pirosseno giadeitoide.

Mompiano presso Locana (Valle dell'Orco; Ivrea).

Il campione è stato raccolto insieme dallo scrivente e dall'ing. Mattirolo, in una escursione in comune, fino dal 1890. La roccia d'un bel colore verde erba, è a grana fina, ma non tanto da sembrare compatta; alquanto traslucida sugli orli sottili.

Ha densità inferiore alquanto a 3.3; durezza poco superiore a 6. Fusibile con difficoltà in vetro bruno; però colora ancora sensibilmente la fiamma colla tinta caratteristica del sodio.

Sotto il microscopio si mostra come una pirossenite formata di un intreccio di prismi di pirosseno, e nella sua struttura più vicina ad una pirossenite ordinaria che ad una giadeite nel senso stretto.

È stato trovato alla base della nota potentissima massa di serpentina di Locana, la quale poggia sopra un banco di calcare saccaroide; anche qui vicinissimo al contatto della formazione delle pietre verdi col massiccio gneissico del Gran Paradiso.

Le poche varietà sopradescritte, aggiunte a quelle illustrate dai colleghi Franchi e Stella, accrescono le prove della grande diffusione delle roccie giadeitiche sulle Alpi Piemontesi. Oramai si può dire che non v'ha in esse una valle dove, o in posto o nei terreni di trasporto, sotto una forma o sotto l'altra la giadeite o la cloromelanite non siano state trovate.

I fatti hanno dato pienamente ragione all'induzione formulata fin dal 1869 dall'illustre maestro della geologia piemon-

tese, Bartolomeo Gastaldi [1]: il materiale di cui si sono servite le popolazioni preistoriche del Piemonte per fabbricare le loro armi è indigeno. Se ne trovano anzi tali e tante varietà, così di struttura come di colore, che dato vi fosse fra il materiale delle stazioni litiche piemontesi qualche oggetto di provenienza straniera, difficilmente vi sarebbe modo di riconoscerlo col solo esame dei caratteri fisici, chimici e mineralogici.

[ms. pres. 21 marzo 1903 - ult. bozze 8 maggio 1903].

(1) *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia* (Mem. della R. Acc. delle Sc. di Torino. Serie II, Tomo XXVI), pag. 31 dell'estratto: «... nutro fiducia che un giorno sarà scoperta nei nostri monti. Le ricerche a questo scopo vogliono essere sopratutto fatte in quella zona calcarea serpentinosa da me chiamata delle pietre verdi, la quale potentemente sviluppata nelle Alpi e nell'Appennino copre e ricinge il gneiss antico a struttura or scistosa or granitico porfiroide, ed anche nelle regioni ove e porfidi e spiliti e varioliti ecc. più frequentemente si mostrano ».

A PROPOSITO DELLA DIFFUSIONE DELLE ROCCIE A GIADEITE NELLE ALPI OCCIDENTALI

Comunicazione dell' ing. A. Stella

A proposito della diffusione delle roccie a giadeite nelle Alpi Occidentali, posso aggiungere alle notizie date dai colleghi Franchi e Novarese alcune osservazioni, che ci permettono di abbracciare come area di diffusione di quelle roccie, tutto l'arco delle Alpi Occidentali, dalle Cozie alle Pennine.

Nella prima nota del collega Franchi, su questo argomento (Boll. R. com. geol., 1900, 2°), io diedi comunicazione dei giacimenti di queste roccie nelle Alpi Cozie; dove furono da me trovate quali varietà di pirosseniti passanti ad eclogiti, sia nella grande massa di « pietre verdi » del Monviso, sia in una zona di micascisti a minerali passanti a « micascisti eclogitici » della bassa Val Po. Questo duplice giacimento, cioè nelle « pietre verdi » e nei « micascisti eclogitici », è caratteristico delle nostre roccie a giadeite, le quali, dalle comunicazioni fin qui fatte, risultano oramai constatate attraverso ai diversi bacini delle Alpi Occidentali dalle Cozie fino alle Pennine, comprese le valli del Biellese, e (io posso aggiungere) anche la Val Sesia.

Infatti, la importante zona dei « micascisti eclogitici », da me primamente rilevata nella Valle dell'Orco, coi suoi nuclei di eclogiti e pirosseniti (giadeititi in parte), fu dai colleghi succitati seguita attraverso la Val Chiusella, Val d'Aosta e Valli del Biellese, donde passa in Val Sesia; il cui bacino però non è stato fino ad ora da noi geologicamente rilevato. Tuttavia la presenza di pirosseniti a giadeite anche in quel bacino si può con certezza affermare, dal ritrovamento, che io ne feci, in una breve ricerca a tal uopo eseguita allo sbocco di quella vallata, presso Roma-

gnano; dove nel greto ciottoloso del fiume, in sponda destra, rimpetto alla Stazione ferroviaria, ho potuto raccogliere buona messe di ciottoli tipici di eclogiti e giadeititi, alcune delle quali portano aderenti parti di micascisti eclogitici, da cui, almeno in gran parte, debbono certamente provenire.

Ora questo fatto della relativa abbondanza di ciottoli di queste roccie a giadeite nelle alluvioni dei nostri fiumi alpini, è un fatto generale degno di nota. È questo il risultato finale di un complesso meccanismo di naturale cernita e graduale concentrazione, fatta per opera delle acque correnti sui diversi elementi rocciosi, che provengono dalla denudazione dei singoli bacini; fenomeno, che io ho avuto occasione di constatare e studiare in generale, a proposito delle alluvioni dei fiumi delle Alpi Cozie (Boll. R. com. geol., 1897, 2°). Esso trova nel nostro caso particolare il suo massimo effetto, dovuto alla grande tenacità e alto peso specifico delle pirosseniti e giadeititi, rispetto alle altre roccie dei bacini; cosicchè esse roccie vengono a trovarsi nei greti ciottolosi dei fiumi alpini in proporzione enormemente superiore alla importanza relativa, che esse hanno effettivamente in posto nei monti dei singoli bacini.

Il fatto è evidentemente della massima importanza, dal punto di vista paletnologico; perchè agli abitatori del periodo neolitico, cui sarebbe stato difficile procurarsi il ricercato materiale giadeitico dai giacimenti originari di montagna, preparava, per così dire, a portata di mano, nei greti dei fiumi quel materiale, di cui il bisogno spingevali a fare incetta; e lo porgeva loro ridotto a ciottoli, di forma e dimensioni già prossime a quelle che riuscivano convenienti per trarne, con mirabile arte, gli arnesi da guerra e da lavoro.

[ms. pres. 21 marzo 1903 - ult. bozze 9 maggio 1903].

ANCORA DELLE SPECIE ELEFANTINE FOSSILI IN ITALIA

Osservazioni del dott. ALESSANDRO PORTIS.

Ho cercato, colla pubblicazione (nel Bollettino, volume XXI, pag. 93-114, della nostra Società) della mia nota dal titolo: *Di un dente anomalo di elefante fossile e della presenza dell'*Elephas primigenius *in Italia,* di esprimere in modo chiaro lo stato presente di mie convinzioni sulla unicità o pluralità di buone specie di Elefanti vissute in Italia durante il pliocene od i di cui avanzi almeno si sian rinvenuti, naturalmente infusi, nei terreni pliocenici (ed anche in quelli, da altri, detti pleistocenici e diluviali) italiani.

Ho cercato di menzionare in detto studio il più chiaramente ed il più garbatamente conciliabile colla recisione delle affermazioni, quante specie, sottospecie e varietà fittizie di altri autori dovessero venir annullate e delle quali per conseguenza, il relativo materiale dovesse esser altrimenti determinato. Ho affermato che tutto lo annullamento di denominazione di forme, di valore sistematico (nella mente degli autori) diverso, tutto doveva avvenire a favore di una unica grande specie l'*Elephas antiquus* Falc., per indicarne il nome più corrente; specie però che, confondendosi insensibilmente con altra anteriormente creata e ritenuta diversa, avrebbe, per legge di priorità piuttosto dovuto assumerne il nome, perdendo il proprio e chiamarsi invece: *Elephas meridionalis*, Nesti.

Vedo che il mio costante intento di non offendere la suscettibilità di altri, vecchi o giovani, creatori di specie elefantine o determinatori di loro reliquie ha nociuto alla chiarezza ed alla intelligibilità del mio scritto e delle sue conclusioni; ed ha lasciato tuttavia adito a dubbi sulle mie opinioni e sull'am-

piezza del materiale preparatoriamente esaminato, come sull'ampiezza, quasi direi universalità, delle mie conclusioni. Tali incertezze ha rilevato il Flores cercando di riassumere, nel volume 8°, 1902, della Rivista italiana di Paleontologia (pag. 105-107), il mio studio; specialmente colle parole: « Si recò a Pa-
» lermo, nè trovò colà l'*El. primigenius*. Nè lo trovò a Lecce
» ove credeva di trovar l'*El. primigenius* var. *hydruntinus*, di-
» menticando che i due molari di questa specie sono a Bologna.
» E deduce quindi che la varietà suddetta non esiste. Ma non
» si è recato a Napoli ove si conserva il molare di Castelliri,
» nè al Liceo di Arpino, ove si conservano i denti rinvenuti a
» Casalvieri, che dopo le determinazioni del Cacciamali (1890),
» non hanno avuta altra determinazione. L'A. ha finalmente
» studiate le memorie del Ricci (1901) e riferisce tutto il ma-
» teriale studiato alla specie del Pohlig, « chiamata dal Ricci,
» per errore, *El. primigenius* ». E conclude finalmente il lungo
» lavoro sostenendo fra l'altro . . . . . . ».

Fin qui la relazione. Spiego ora che: poichè qualche benevolo autore crede necessario allegare, a meno incompleta illustrazione delle sue descrizioni e dei suoi ragionamenti, tavole o figure riproducenti, spero, il più esattamente possibile, gli oggetti che illustra, così ritengo abbia fatto il Botti nel 1890 col riprodurre in apposita tavola illustrativa i due molari elefantini che considerò, non azzardandosi a farne una specie, come i prototipi della sua nuova varietà *hydruntina* di *El. primigenius* e che, appunto perchè considerò come offrenti, di mezzo agli altri, più spiccanti i caratteri distintivi, regalò, estraendoli dalla « maggior parte del tesoro di Cardamone » rimasta a Lecce, a Bologna. Quando io, la primavera del 1898, presentai a Napoli la mia nota sul dente di *primigenius* di Torino ed ebbi in proposito breve discussione col Botti; ciò fu perchè io, in base alla memoria del Botti inserta nel Bollettino, volume IX, della nostra Società, pag. 689-716, tav. 26, e in base a confronto del mio materiale con quelle descrizioni e figure, io negavo già la pertinenza di quei due molari all'*Elephas primigenius* e tanto più che essi meritassero di esser eletti a rappresentanti tipici di una sottospecie o varietà. Quindi, se io in seguito andai a visitare la « maggior parte » del materiale rimasto a

Lecce, ciò fu perchè io volevo: nel materiale presente in molto maggiore quantità e per conseguenza con tutta probabilità offerente, almeno in qualche caso ed esemplare, i caratteri creduti vedere dal Botti; cercare quei caratteri e dare, almeno su qualche altro pezzo del materiale da lui procacciato, quella soddisfazione che dovevo negargli perchè non potevo dargliela sui due denti donati a Bologna. Sempre allorquando preparavo lo studio sul dente elefantino di Torino, presi conoscenza, sempre allo stesso scopo, oltrechè della Memoria del 1882 del Nicolucci, anche delle due note del Cacciamali inserite ancora nel volume 9° del Bollettino della nostra Società. Le descrizioni e le figure di tutti gli oggetti considerati e ricordati dal Cacciamali mi avevano indotto a ritenere tutti quelli avanzi, anche se altrimenti determinati dallo Autore, come pertinenti solo all'*El. antiquus.* D'onde l'esclusivismo delle mie conclusioni del '98 che il dente di Torino fosse l'unico rappresentante in Italia di vero *El. primigenius*, conclusione riaffermata nel 1902 e che riaffermo nel 1903.

Perchè il giorno 18 febbraio 1898 avevo dimostrato seguitare ad occuparmi delle italiane reliquie di elefanti fossili, di ritorno da Ponza, il giorno 23 stesso mese, il prof. Bassani con squisita cortesia riunì tutto il materiale di elefanti fossili che aveva in Museo e lo sottomise al mio esame. Qualunque particolare provenienza italiana si avessero i pochi molari che costituivano quella raccoltina, qualunque denominazione avessero ciascuno anteriormente ricevuta, io tuttavia non riuscii a trovar fra essi un solo dente di vero *El. primigenius* e dovetti tutti attribuirli allo *antiquus.* Quindi, se vi era frammezzo quel dente di Castelliri che sulle note e figure rispettivamente: del Nicolucci, del Cacciamali e del Flores altrimenti concludenti io avevo ritenuto come di *El. antiquus*, esso, sull'esame materiale del campione, tornò a venir da me attribuito alla stessa specie; e così, senza saperlo, venni ad anticipare su di esso, la conclusione a cui giunse, e che forse posteriormente obliò, il Flores, quando presentava, in Acqui il 16 settembre 1900, la sua comunicazione: « *L'Elephas antiquus* FALC. e il *Rhinoceros Mercki* JAEG. in Provincia di Reggio Calabria » inserita a pag. CXXVI del Bollettino della nostra Società, Vol. XIX, 1900.

Se tutto il materiale fatto conoscere dal Cacciamali nel 1890 io ritenevo nel 1898 come pertinente all' *El. antiquus*, ciò voleva dire che, eziandio, io non ritenevo valida la differente determinazione del Cacciamali ancorchè essa fosse stata ripetuta nel lavoro, senza specialmente citarlo, del Flores del 1895 dal titolo: *Catalogo dei Mammiferi fossili dell'Italia meridionale continentale*, contenuto nel volume 25 degli Atti dell'Accademia Pontaniana di Napoli: Lavoro invece che dovei espressamente citare nel mio studio del 1902, quando vidi che il Ricci A. si avvaleva di determinazioni ed attribuzioni che io non ritenevo giustificate del Botti, del Cacciamali e del Flores, per venir a conclusioni che io ritenevo esse pure inesatte.

Concludendo: il mio « lungo lavoro » del 1902 non fu sufficientemente lungo. Vi manca la diffusa, prolissa, narrativa, esposizione dei dettagli di studio che ho esposti quì sopra e che, parlando ad intelligenti in materia, non ritenni necessario introdurre nel mio scritto. Vi manca la seguente particolare dichiarazione che allora non ritenni indispensabile fare, ma che ora appare necessaria e che perciò faccio a chiusa del mio scritto. Quindi concludo: non dimenticando i due molari del cosidetto dal Botti *El. primigenius* var. *hydruntinus*, accolti ora nello Istituto Geologico di Bologna, nè il molare di Castelliri che si ritrovi a Napoli, nè i denti rinvenuti a Casalvieri che si conservino ad Arpino, nè alcun altro materiale che sia stato fatto conoscere o riesumato nell'ultimo trentennio: sul risultato delle mie ricerche fino ad oggi, asserisco recisamente che l'*Elephas primigenius* vero è rarissimo in Italia, mancante in tutta l'Italia media e meridionale; mentre nella superiore non è finora rappresentato che da un unico pioniere smarrito, quello da cui proviene il dente di « La Loggia » presso Torino, da me illustrato nel 1898. Fin ora non è avvenuto che, per giustificate affermazioni in contrario, io debba modificare la mia dichiarazione per condurla a corrispondente a verità.

[ms. pres. 20 marzo 1903 - ult. bozze 13 maggio 1903].

— . —

MOLLUSCHI DELLA CRETA MEDIA DEL LECCESE

Nota del dott. Filippo De Franchis
(con una tavola)

In provincia di Lecce, come in quasi tutta la regione pugliese, si osservano delle catene di collinette, poco elevate sul livello del mare, con direzione di N.O. - S.E., costituite, in massima parte, da una roccia calcarea compatta con immersione a SO. di circa 10°, e determinanti, alla lor volta, l'ossatura orografica di tutta la provincia, e, forse, di tutte le Puglie.

Essa è stata attribuita, nel 1876, dal De Giorgi (1) al Cretacco superiore (turoniano e senoniano, D'Orbigny), e detta con nome complessivo « calcare ippuritico »; in seguito, lo stesso prof. De Giorgi, nei suoi studii geologici da Fasano ad Otranto (2), dietro citazione di un breve elenco di fossili cretacei (le cui determinazioni furono poi in parte modificate dal Di Stefano), concludeva doversi quei terreni « senza dubbio riferire al piano turoniano D'Orbigny »; e poco dopo ancora, li assegnava complessivamente, nella provincia di Lecce, al cretaceo medio e superiore (3). Questi terreni sono stati poi oggetto di studio per parte del Di Stefano, il quale, mentre ci fa apprendere che essi sono stati riferiti anche al giurassico, come si rileva (nota il chiarissimo professore) dalle carte geologiche d'Italia, conclude « i calcari compatti e cristallini delle Puglie debbono riferirsi all'angoumiamo e alle porzioni superiori dell'urgoniano, senza volere, per altro, escludere la esistenza possibile di altri piani cretacei nelle Murge » (4); e tali presso a poco furono da me ritenuti in lavori precedenti a questo (5). Finchè, assai di

(1) De Giorgi, *Note geolog. sulla prov. di Lecce.* 1876, pag. 48 e seg.

(2) De Giorgi, *Note stratigrafiche e geologiche da Fasano a Otranto.* Boll. del R. Com. geol. 1881, pag. 189.

(3) De Giorgi, *Cenni di geografia fisica della prov. di Lecce.* 1884, pag. 45.

(4) Di Stefano, *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia.* Boll. della Soc. Geol. It., 1892, pag. 681.

(5) De Franchis, *Ricerche sui terreni del bacino di Galatina.* Boll. della Soc. Geol. It., 1892, pag. 681.

recente, Virgilio, pur confermando appartenenti al turoniano i calcari a *Rudiste*, ammetteva che nelle Puglie dovessero essere rappresentati anche i piani Cenomaniano e Senoniano ([1]); e ultimamente, il Dainelli, avendo raccolto nelle colline della parte meridionale del Capo di Leuca, e a Lèquile presso Lecce, abbastanza numerosi fossili, ha potuto determinare l'età di quei terreni, riconoscendo così appunto il Dordoniano (Senoniano) ed il Cenomaniano ([2]).

E torna qui acconcio citare anche due recenti lavori del prof. Parona ([3]), per quanto abbiano per oggetto terreni dell'Appennino, che non ci interessano direttamente, perchè in essi vengon descritte due faune abbastanza ricche, una certamente Dordoniana, l'altra probabilmente Cenomaniana, ed alle quali corrispondono quelle meno abbondanti, che il Dainelli ha illustrato della provincia di Lecce.

Io, nel bacino di Galatina, ho esaminato i terreni cretacei nelle località seguenti: Masseria lo Beneficio, la Scisciola, lo Schito, li Pappi, lo Pede grosso, Specchia de lo Murga, lo Vita, ecc., tutte in provincia di Lecce, non molto distanti dalla città di Galatina, e a poco più di venti chilometri a Sud di Lecce medesima. La roccia, da me studiata, si presenta durissima, con un colore che va dal bianco latteo al bianco cenerino, compatta, bucherellata, con cavità non molto grandi; essa, alla percussione, manda odore bituminoso, e presenta la superficie di rottura talora umida per idrocarburi liquidi, come osservasi spesso nella località li Pappi, presso Galatina. Essa è ricca di impronte fossili, ma quasi mai vi si scorge traccia di guscio calcareo, eccezion fatta nella roccia della località Pede grosso; sicchè lo studio paleontologico riesce molto difficile, e bisogna ricorrere a modelli, come ho fatto, di cera, di gesso, di piombo o di guttaperca. Ho descritto le forme che potevano essere determinate genericamente, o magari, specificamente: ma

([1]) Virgilio, *Geomorfogenia della Provincia di Bari*, 1900, pag. 68.

([2]) Dainelli, *Appunti geologici sulla parte meridionale del Capo di Leuca*. Boll. della Soc. Geol. It., 1901, pag. 620, 639.

([3]) Parona, *Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'App. Mer.* R. Acc. delle Sc. di Torino, 1900, serie 2ª, tom. 50. — *Le Rudiste e le Camacee di S. Polo Matese*, 1901.

nella roccia si osservano moltissime impronte assai imperfette, di Gasteropodi e di Lamellibranchi, dei quali è assolutamente impossibile riconoscere anche il genere. Le specie che ho descritto sono le seguenti:

Cerithium lyciense sp. n.
Cerithium appulum sp. n.
Cerithium messapicum sp. n.
Nerinea sp.
Anomia hydruntina sp. n.
Pecten Di Stefanoi sp. n.
Corbula elegantula sp. n.
Cardium Costae sp. n.
Venus Dainellii sp. n.
Monopleura multicostata sp. n.
Monopleura 2 sp.
Apricardia carantonensis D'Orbigny.
Requienia sp.
Diceras? sp.
Hippurites sp.
Biradiolites? sp.

CONCLUSIONI.

Volendo ricercare l'età geologica di queste roccie, almeno per una parte di esse, non si può precisare, con assoluta certezza l'orizzonte, perchè i fossili appartengono a specie nuove, e, talora non sono molto perfetti, quindi bisogna contentarsi di dire se nelle località da me indicate vi ha il cretaceo inferiore o il superiore. A questo scopo ho fatto tesoro dell'avvertimento dei Paleontologi i quali dicono che le grandi famiglie *Chamacee* possono solo designare le divisioni più generali di una formazione cretacea, e cioè le *Toucasie* il cretaceo inferiore, ossia il Neocomiano e l'Urgoniano, le *Caprinide* il medio, le *Ippuriti* e le *Radioliti* il superiore. Mentre le *Monopleure*, più comuni nella creta inferiore cioè nel Valenginiano e nell'Urgoniano, arrivano anche nella Creta superiore, come risulta dal lavoro del Futterer (1), e le *Requienie*, comuni pur

(1) *Die Gliederung d. ober. Kreide in Friaul*, Sitzungsb. d. K. Pr. Ak. d. Wissensch. z. Berlin, Sitz. d. phys.-math. Cl., 26 october 1893, XL, p. 848-849.

nella creta inferiore (Neocomiano e Urgoniano), arrivano anche alla media. Si aggiunga che i *Diceras* che ora si ritengono esclusivi del Giura superiore, più volte furono indicati anche nella creta, ma più esatti studi hanno mostrato che quasi sempre si trattava invece di generi diversi per lo più nuovi, come *Toucasia*, *Apricardia*. Dallo studio dei fossili da me esaminati, si vede come nella località Pede grosso, si trovano insieme forme incertamente riferibili a *Diceras* e *Apricardia*, e non altre: queste ultime forme appartengono al cretaceo medio. *Requienie*, *Apricardia* e *Monopleure* si trovano insieme nelle località masseria la Scisciola, lo Schio, lo Vita. Per ciò la loro simultanea presenza fa supporre tanto più in quei luoghi il cretaceo medio. Finalmente le *Ippuriti* e le *Biradioliti* che si trovano sole nelle località Specchia de lo Murga, fanno credere che vi sia un altro piano del cretaceo, cioè il superiore; sicchè, concludendo, si può dire che, nelle località da me esaminate si notano due piani del cretaceo, cioè:

1° Cretaceo medio. nelle località Pede grosso e Colabaldi, (com. di Galatina), il Beneficio, la Scisciola, lo Schio, lo Vita ecc.; l'*Apricardia carantonensis* D'Orbigny, e la *Venus Dainellii* n. sp., trovate da Dainelli a Lèquile, indicherebbero il Cenomaniano.

2° Cretaceo superiore con *Hippurites* e *Radiolites* in località Specchia de lo Murga (forse Turoniano e Senoniano).

Devo notare che. per la incompletezza della Fauna. non mi permetto di far sicuri paragoni fra i terreni da me esaminati: credo per altro che essi sieno presso a poco corrispondenti a quelli studiati nell'Italia meridionale dal Parona e dal Dainelli: e osservo, solo, che anco, oltre l'Adriatico, in Dalmazia. sono state indicate da autori austriaci altre formazioni sincrone alle italiane in parola, che presentano gli stessi caratteri litologici o quasi. e contenenti *Requienie*, *Apricardie* ed altre forme simili. Devo finalmente dire come il professore De Stefani. ritornato da una recente escursione in Dalmazia, ha portato delle roccie litologicamente uguali alle leccesi. contenenti dei fossili simili a quelli da me descritti.

Il Di Stefano ([1]) indica la scoperta di calcari a *Toucasia*

([1]) Di Stefano, *Sulla presenza dell'Urgoniano in Puglia*. Boll. Soc. geol. Ital. 1893. Vol. XI, fasc. 3.

nel gruppo del Matese, a Pietraroia (prov. di Benevento) e nei monti di Presenzano presso Rocca-Pipirozza (prov. di Campobasso), e accenna pure a calcari con fossili a tipo Urgoniano sul M. Pollino (parte dell'Appennino Calabrese). Inoltre il dottor Di Lorenzo [1] annunzia come a Lagonegro, in Basilicata, e nella provincia di Sorrento, ha trovato dei calcari equivalenti a quelli delle Puglie, calcari ricchi di Rudiste, e contenenti una piccola *Requienia* non ancor determinata.

È probabile che una parte di questi calcari sia equivalente a quelli con *Apricardia* del cretaceo medio.

	Pede grosso	Colabaldi	Scisciola	Schito	Beneficio	Pappi	Basilico	Vita	San Nicola	Murga
Cerithium lyciense n.					»					
» *appulum* n.					»					
» *messapicum* n.					»					
Nerinea sp.			»							
Anomia hydruntina n.						»				
Pecten Di Stefanoi n.										»
Corbula elegantula n.									»	
Cardium Costae n.									»	
Venus Dainellii n.					»					
Monopleura multicostata n. . . .				»	»				»	
» sp.				»						
» sp.					»					
Apricardia carantonensis D'Orb.	»		»	»				»		
Requienia sp.			»					»		
Diceras sp. . . . . , . . .	»	»								
Hippurites? sp.										»
Biradiolites sp.?										»

[1] Di Lorenzo. *Sulla geolog. d. dintorni di Lagonegro.* Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Seduta del 18 marzo 1894.

Cerithium lyciense, n. sp.

Tav. VI, fig. 1, 2, 3.

Dimensioni:

Lunghezza	mm.	27-41
Diametro massimo dell'ultimo giro	»	12-13
Altezza dell'ultimo giro in rapporto alla lunghezza della conchiglia, come	»	1:4,85
Angolo spirale, costante	»	19°

Conchiglia piramidale, destrorsa, acuta alla sommità, formata da circa 10 anfratti pianeggianti esternamente e a sezione circolare internamente: gli ultimi quattro misurano, in altezza, 4 o 5 mm., gli altri sono più bassi. Presentano dieci costole clavate, più strette e meno prominenti alla parte inferiore del giro, man mano ingrossantesi e terminanti, alla parte superiore di questo, in un tubercolo o punta ottusa abbastanza rilevata e rivolta verso l'apice, sì da lasciare un' insenatura tra la parte superiore del giro inferiore e la base del superiore, nel quale seno è situata la sutura, lineare. non molto profonda. Le costole, sebbene siano separate quelle di un anfratto da quelle dell'altro, pure tendono a disporsi secondo una linea spirale, che andrebbe dal basso all'alto e da sinistra a destra. Sono, poi, separate da solchi larghi una volta e mezzo esse medesime, poco profondi verso la parte inferiore del giro, ma assai più verso la superiore in corrispondenza delle prominenti punte ottuse delle costole. Due o tre strie trasversali poco prominenti attraversano le costole e i solchi producendo, su quelle e in questi, delle prominenze tubercoliformi evidenti, ma molto meno pronunziate di quelle all'orlo superiore dell'anfratto.

L'ultimo giro si termina in un canale centrale sollevato circa 2 mm. Apertura subrotonda; non posso dire però come essa si comporti al margine, poichè, dalle impronte, non è possibile rilevare questa particolarità, nè ho dati rispetto al labbro.

Questa forma potrebbe avere delle lontane analogie con il *C. concisum* del Mathéron (p. 317, tav. 40, fig. 6) per le dimensioni e per l'apparenza che prendono le costole all'orlo superiore dell' anfratto, le quali anch' esse, nel *C. concisum*, si

prolungano in un tubercolo appuntato abbastanza evidente; e per l'insenatura che notasi al luogo della sutura, ma in questo ultimo, le costole sono più numerose, i solchi sono più stretti, i tubercoli sono meno rilevati e, sopratutto, si vedono delle strie trasversali numerosissime che attraversano le costole e i solchi, per cui ne nasce una scultura più fine e più complicata. Per tutto questo non posso fare e meno di tenere separate le due forme.

Località: masseria il Beneficio.

Cerithium appulum, n. sp.

Tav. VI, fig. 4, 5, 6.

Lunghezza	mm.	18-19
Diametro massimo dell'ultimo giro	»	6
Altezza dell'ultimo giro in rapporto alla lunghezza della conchiglia, come	»	1:4,50
Angolo spirale	»	17°

Conchiglia turricolata, pupoide, piccola, appuntata all'apice, composta di otto anfratti, arrotondati i primi 3 o 4, piani affatto gli altri; tutti separati da suture lineari, regolarmente accrescentisi in diametro e in altezza; l'ultimo di essi è alto circa mm. 4,50. L'orlo superiore del giro sporge alquanto sulla base di quello immediatamente superiore. Orlo basale dell'ultimo anfratto leggermente convesso. Presentano circa 8 costole a cordone ben rilevate, separate da solchi a sezione semicircolare e larghi due volte esse medesime. Sì le une che gli altri si continuano direttamente dall'uno anfratto agli altri, producendo altrettante costole e solchi longitudinali continui dalla base all'apice, interrotti alquanto dalle linee suturali.

Questa forma avrebbe delle analogie col *C. ursicinum* P. de Loriol, (*Jura Bernois*, p. 67, tav. IX, fig. 3-5), il quale ha 9 giri e 9 coste longitudinali che vanno dall'un anfratto all'altro; ma questo, oltre che avere dimensioni minori (altezza mm. 9-15), presenta anco delle strie spirali finissime, circa 8 per ciascun

giro, ciò che si vede con l'aiuto di un forte ingrandimento, come l'autore medesimo afferma e delinea.

Località: masseria il Beneficio.

Cerithium messapicum, n. sp.

Tav. VI, fig. 7, 8, 9.

Lunghezza	mm.	18
Diametro massimo dell'ultimo giro	»	7
Altezza dell'ultimo giro in rapporto alla lunghezza della conchiglia, come	»	1:3,60
Angolo spirale	»	27°-28°(?)

Conchiglia pupoide, affusata leggermente e alquanto più convessa da un lato. Anfratti in numero di circa 10, separati da suture lineari, arrotondati i primi 3 o 4, pianeggianti gli altri o appena convessi, specie il penultimo; si accrescono dall'apice alla base, ove l'ultimo raggiunge un'altezza di poco più che 4 mm., mentre il penultimo misura non più di mm. 2,10. L'orlo superiore del penultimo anfratto sporge poco dall'orlo basale del terz'ultimo, ciò che non si osserva fra i due ultimi giri. Orlo basale dell'ultimo giro arrotondato. Si contano circa 10 costole, arrotondate, discretamente rilevate, separate da solchi bene impressi, poco profondi, larghi due volte esse medesime. Tali costole non si continuano, come nella forma dianzi esaminata, quelle di un anfratto con quelle dell'immediatamente superiore o inferiore, in modo da formare un cordone longitudinale; invece sono alquanto spostate, in modo che la inferiore, massime nell'ultimo anfratto, è un poco a destra di quella dell'immediatamente superiore.

Questo *Cerithium* ha evidenti analogie con l'altro descritto avanti, ma l'aspetto dolioliforme, la scontinuità delle costole, le quali non si succedono a cordone quelle dell'un anfratto con quelle dell'altro, l'orlo basale dell'ultimo giro più ottuso che nell'altra forma, servono alla diagnosi differenziale.

Presenterebbe qualche lontana analogia anche col *C. Suessii*, Gemm., per l'andamento scontinuo delle costole, per l'altezza

dell'ultimo anfratto, molto superiore a quello degli altri, per l'orlo basale dell'ultimo giro ottuso; ma se ne differenzia facilmente per la statura minore e per la mancanza di strie trasversali che, invece, si vedono nel *C. Suessii* del Gemmellaro.

Località: masseria il Beneficio.

Nerinea, sp.

Un solo esemplare, parte in sezione e parte in impronta, il quale misura, in lunghezza e diametro massimo, rispettivamente mm. 11–12, e mm. 5. Forma conica, con costole arrotondate, separate da solchi non molto profondi. I giri raggiungono il numero di 8–9. La parte che si presenta in sezione, mostra gli anfratti con una sola piega dalla parte superiore interna; la columella è scavata.

Per questi caratteri ravvicino questa forma al sottogenere *Cryptoplocus*.

Località: masseria lo Schito.

Anomia hydruntina, n. sp.

Tav. VI, fig. 22.

Tre nuclei interni: raggiungono un diametro verticale ed uno antero–posteriore di mm. 13; sono allungati secondo una linea che va dall'umbone all'unione dell'orlo verticale con la parte posteriore dell'orlo cardinale. La regione dell'umbone è più prominente, specie in due esemplari, presentadosi nel terzo alquanto appiattita tutta la superficie convessa. Il diametro trasversale del nucleo può raggiungere i 3–4 mm. L'umbone stesso è poco prominente e poco ricurvo, e lascia scorgere un solco lineare tra esso e la parte attaccata alla roccia. Affatto traccia di denti e di crenellatura al bordo ventrale.

Argomentando da impronte esterne che si trovano nella stessa roccia della stessa località, le quali presentano dei solchi trasversali leggermente ondulati, quasi concentrici all'umbone, si dovrebbe concludere che questa forma ha delle analogie con la

N. laevigata, Sow. trovata dal D'Orbigny [1] nel Neocomiano di Bettancourt-la-Ferrée, presso Saint-Dizier (Haute-Marne).

Località: i Pappi.

Pecten Di-Stefanoi, n. sp.

Tav. VI. fig. 29.

Diverse impronte esterne ed interne ben nette, ma tutte incomplete, poco convesse: potranno raggiungere le maggiori, nel diametro verticale e nell'antero posteriore, rispettivamente mm. 24–25 e mm. 20; sono scolpite da finissime costole ottuse, che, partendo più sottili dall'umbone, raggiungono ingrossandosi la periferia e disponendosi come le asticine di un ventaglio; non se ne contano meno di 32 su qualche frammento: e si può arguire che il numero totale dovrà essere non minore di 40. Sono tutte uniformi, separate da solchi poco più stretti che esse medesime; orecchiette mal conservate.

Questa forma avrebbe delle analogie con il *P. Rothomagensis*. D'Orbigny [2], del Turoniano medio, per la poca convessità della conchiglia e per la disposizione dei solchi e delle costole; ma la forma della conchiglia alquanto meno oblunga, le strie oblique sulle costole raggianti in quella del D'Orbigny, fanno differenziare l'un *Pecten* dall'altro.

Località: Specchia de lo Murga, Corigliano d'Otranto.

Corbula elegantula, n. sp.

Tav. VI, fig. 27, 28 (ingrandita 3 volte).

Numerosi nuclei, piccoli, che raggiungono, nel diametro antero-posteriore e verticale, rispettivamente mm. 5–6 e mm. 3. Si presentano allungati, rigonfiati anteriormente, coll'umbone prominente e ricurvo verso il piano mediano del nucleo e situato sul terzo anteriore di esso nucleo. Lato anteriore obliquo dall'alto al basso e da dietro in avanti: orlo inferiore leggermente arcuato

(1) D'Orbigny A., *Paléont. franç.*, vol. III, p. 755, tav. CCCCLXXXIX, fig. 4-6.

(2) *Paléont. franç.*, vol. III, pag. 612, tav. CCCCXL, fig. 1-7.

che si unisce all'anteriore formando un angolo curvilineo, prominente. Orlo posteriore quasi retto, corto, di appena un millimetro, obliquo dall'alto al basso e dall'avanti in dietro; si unisce all'orlo ventrale formando un angolo acuto. Orlo cardinale sub-retto. Dall' umbone parte una carena che raggiunge l' angolo acuto formato dall'orlo posteriore col cardinale, e divide la superficie in due sezioni, di cui una maggiore convessa e una piccola postero-superiore, triangolare, allungata, determinata dalla parte posteriore dell'orlo cardinale, dall'orlo posteriore e dalla carena cui poco prima si è accennato.

Località: S. Nicola, presso Gallipoli.

Cardium Costae, n. sp.

Tav. VI, fig. 26 (ingrandita 2 volte).

Molte impronte interne piccole ma ben nette, raggiungono, nel diametro antero-posteriore e verticale, rispettivamente mm. 10-11 e mm. 8; sono rigonfiate specie nella regione dell'umbone; questo è acuto, prominente e rivolto in avanti. Orlo cardinale quasi rettilineo, presentando un angolo ottuso molto aperto; orlo posteriore sub-rettilineo, obliquo, dall' alto al basso e dall'avanti in dietro, formante angolo ottuso con la parte posteriore dell'orlo cardinale: orlo ventrale leggermente arcuato, che si continua con l'orlo anteriore anch'esso rotondato a curva meno sviluppata, più corto: quest'ultimo si unisce alla parte anteriore dell'orlo cardinale formando una leggera concavità. Dall'apice dell'umbone parte una carena che termina all'unione dell'orlo posteriore con l'orlo ventrale e che limita due superficie: una estesa comprendente tutta la parte convessa dell'impronta, l'altra concava a doccia, la quale avrebbe tre lati, uno costituito dalla parte posteriore dell'orlo cardinale, l'altro dall'orlo posteriore, il terzo dalla carena cui dianzi si è accennato. Si osserva poi una fine costolatura, più fitta sulla parte anteriore, più rada, ma uniforme, sull'orlo ventrale, e obsoleta sulla parte inferiore dell'orlo posteriore, per scomparire affatto sulla parte superiore di questo ultimo. Il numero delle costole ascende a circa 50.

Località: S. Nicola, presso Gallipoli.

Venus Dainellii, n. sp.

Tav. VI, fig. 25.

Conchiglia leggermente allungata nel diametro trasverso; il bordo è per breve tratto rettilineo dietro l'umbone, leggermente arrotondato nella parte ventrale, e a curve ben sentite sul lato anteriore e su quello posteriore; le due valve, inequilatere, sono depresse, avendo, nell'insieme, una sezione lenticolare; l'umbone è prominente, ricurvo verso il lato anteriore, che, subito sotto all'apice, è notevolmente convesso.

La lunula, visibile malamente solo in un'impronta esterna, è piuttosto piccola, poco profonda, cordiforme; il corsaletto stretto e assai allungato. La superficie interna mostra le impressioni muscolari, rotondeggiante quella posteriore, ovale l'anteriore, ed il seno palleale. La superficie esterna, come risulta da esemplari di Lequile, ma non dai miei, è tutta quanta ornata di solchi e costole trasversali, quant'altri mai regolari, rotondeggianti nella sezione, netti, minuti e fitti, tanto che in un frammento ben conservato ho potuto contare più di 30 coste in soli 7 mm. Il cardine, grazie ad un modello interno in perfetto stato di conservazione, è chiaramente visibile: due denti triangolari, divergenti tra loro, dei quali il posteriore è molto più robusto dell'altro, si partono dal centro sotto l'umbone; una piccola fossetta triangolare li separa; sul lato anteriore si osserva una fossetta, profonda verso l'umbone, e che va attenuandosi quanto più se ne allontana, ed un leggierissimo rilievo tra essa ed il bordo della conchiglia; sul lato posteriore è una fossetta allungata, abbastanza profonda, oltre la quale c'è un dente, pure allungato, che rimante disgiunto dal bordo per mezzo di una leggierissima depressione lineare.

Dimensioni:	diametro umbone-ventrale	mm.	15
	» antero-posteriore	»	18
	spessore totale delle due valve	»	9

Per quanto questa specie abbia caratteri così netti, e possa esser suscettibile di una descrizione quasi completa, che la fa

differenziare da ogni altra fin qui nota, si potrà pur non di meno avvicinarla a due specie del D'Orbigny, colle quali ha in comune qualche carattere. La *Venus Galdrina* D' Orbigny (*Paléont. franç.*, 1843, tom. 3, p. 437, tav. 383, f. 14, 15), simile per la forma generale, è molto più grande, molto più rigonfia, ed ha la superficie liscia; maggiori analogie presenta la *Venus Vibrayeana* D'Orbigny (op. cit., p. 442, tav. 384, p. 16-20), la quale però a dimensioni, e in specie rigonfiezza sempre molto maggiori, unisce un relativamente maggiore diametro umbono-ventrale, ed una minore prominenza degli umboni.

Località: Masseria il Beneficio presso Galatina. Il dott. Dainelli l'ha trovata anche a Lequile presso Lecce.

Monopleura multicostata, n. sp.

Tav. VI, fig. 10, 11, 15.

Numerosissime cavità che riproducono la forma esterna della conchiglia e che contengono un nucleo, rappresesentante lo spazio occupato dalle parti molli dell'animale; affatto traccia di conchiglia, o di impressioni del cardine. Tali cavità sono coniche coll'apice rivoltato costantemente da un lato, sicchè si vede una parte evidentemente convessa e un'altra quasi concava. La superficie è solcata da 8-10 impressioni longitudinali, che partono dall'apice, e che corrispondono ad altrettante costole che erano sulla conchiglia; esse sono più fitte sulla parte convessa e più rade sulla concava; qualcuna è maggiormente sviluppata specie da questa stessa parte. Fra mezzo alle medesime si notano altre più sottili, meno incavate, che devono corrispondere ad analoghe costoline più delicate. Trasversalmente, poi, vi sono delle impressioni lineari che intersecano le prime avendosi così piccoli trapezi col lato minore inferiormente. Il nucleo, cui si è accennato avanti, sospeso dalla parte corrispondente alla parte concava, è a mo' di uncino, con la porzione pendente nella cavità, ingrossata e ripiegata dalla parte concava, quindi a convessità rispondente alla parte convessa della conchiglia. Esso è sospeso ad una lamina stretta e allungata perpendicolarmente ad una linea che va dalla parte convessa alla concava della impronta.

L'esiguità della lamina non permette che si conservi tale nucleo, il quale, per questo, si stacca quasi sempre, restandone vuota la cavità. Inoltre si può vedere sempre l'impressione della lamina miofora superiore.

Le dimensioni della cavità del nucleo e della lamina si possono esprimere con le seguenti cifre, che sono le maggiori ottenute: (esemplare raccolto a masseria Beneficio).

Diametro massimo preso secondo una linea dalla parte convesssa alla concava	mm.	13-14
Diamentro (perpendicolare al primo)	»	12-13
Altezza, dalla parte convessa (dalla parte del cardine)	»	12
Altezza dalla parte concava	»	11
Lunghezza del nucleo, sulla parte rigonfiata, secondo una linea perpendicolare a quella che va dalla cerniera alla parte opposta	»	10
Larghezza del nucleo nella direzione dalla cerniera alla parte opposta	»	5-6
Lunghezza della lamina	»	8
Larghezza » »	»	2-3
» dell' impressione della lamina miofora	»	1

Monopleura, sp.

Tav. VI, fig. 14.

Una parte di impressione esterna la quale riproduce i seguenti caratteri: conchiglia che misura, in altezza, mm. 17 (dalla parte che si può esaminare), costata: costole piuttosto fitte, giacchè, in una superficie che non raggiunge che il terzo di quella dell'intera conchiglia, se ne contano da 6 a 7 più elevate, e, frammezzo ad esse, altre obsolete, molto più basse; le une e le altre poi sono attraversate da sottili strie dando così luogo ad una zigrinatura. Tutta la superficie, pòi, è interrotta da 2 o 3 solchi trasversali che indicano le linee d'accrescimento della conchiglia.

Differisce dall'altra forma esaminata avanti, per le costole più ravvicinate e per la evidente zigrinatura.

Un solo esemplare della località: lo Schito, comune di Galatina.

Monopleura, sp.

Tav. VI, fig. 12, 13, 16.

Questa forma, che misura, in altezza, mm. 10, presenta la caratteristica di avere le costole strette e rade, tra le quali però una sollevata e acuta, e i solchi, quindi, larghi e profondi. Sulla parte concava, che sola si può osservare, non vi sono più di 4 costole.

Località; il Beneficio, presso Galatina.

Apricardia carantonensis, D'Orbigny.

Tav. VI, fig. 18-21.

1900. C. F. Parona. *Sopra alcune Rudiste Senoniane dell'Appennino meridionale.* Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino, serie III, tomo L, p. 4, nota 1.
Località Lequile presso Lecce.

1901. C. F. Parona. *Le Rudiste e le Camacee di S. Polo Matese.* Mem. della R. Acc. delle Scienze di Torino, serie III, tomo L, p. 199 nota 3, tav. I, fig. 1 *a-b cum syn.*
Località S. Polo Matese.

È questa la specie che io avevo indicato in altri lavori precedenti come *Toucasia*, e probabilmente a questa stessa specie vanno attribuite per massima parte le citazioni di *Toucasia* nei terreni supposti Urgoniani, delle Puglie. Il chiarissimo professor Parona la riconobbe fra esemplari che gli mandai della località Pindaro presso Galatina; altri egli ne ebbe da Lequile pure nel Leccese. Recentemente ne ha trovati esemplari in quest'ultima località anche il dottor Giotto Dainelli, ed uno fra questi risponde esattamente al modello figurato dal D'Orbigny.

La specie è fra quelle caratteristiche del Cenomaniano. Io descriverò i miei esemplari.

Modello interno ben conservato, con accenno ad una debole spirale; lunghezza massima mm. 22 1/2, diametro all'apertura, massimo mm. 16–17, minimo mm. 14.

Si nota una carena che, alquanto acuta all'apice, segue la parte convessa, rendendosi sempre più ottusa, per scomparire quasi affatto all'orlo del modello; essa divide questo in due parti: una posteriore più convessa, una anteriore più appiattita. Un'altra carena, anche più obsoleta, si nota sulla parte anteriore e, cominciando dalla metà del modello, si termina all'orlo di questo. Trasversalmente poi si osservano delle strie di accrescimento le quali, partendo dalla parte concava del modello, girano dalla parte convessa, descrivendo una linea ondulata, di cui la più bassa è maggiormente sviluppata ed ha l'aspetto di uno scalmo.

Il modello della località il Basilico presenta, in corrispondenza dell'apertura, un solco a fascia, largo un millimetro.

Altro modello interno, alto circa mm. 28, diametro massimo, all'apertura, mm. 16: presenta una curvatura con leggiero accenno di spirale; una carena si origina dall'apice, e, seguendo la parte convessa del modello, si termina all'orlo buccale, e divide la superficie di esso modello in due parti, una posteriore convessa, una anteriore quasi concava: su quella si nota un solco lineare ben manifesto che deve corrispondere all'impressione della lamina miofora posteriore; sulla parte anteriore notansi, a mezzo centimetro sotto all'orlo, dei solchi poco ben manifesti, intersecati da linee trasversali di accrescimento.

Località: lo Vita, la Sciściola, lo Sehito, il Pede-Grosso, il Basilico.

Requienia, sp.

Tav. VI, fig. 17.

Modello interno, alquanto incompleto, che rappresenta una sola valva. La spira è poco elevata, e raggiunge un diametro di mm. 26. La valva poi ha un diametro massimo di mm. 15 misurato all'apertura, la quale si svolge seguendo una curva i cui estremi corrispondono da una parte alla convessità del giro e dall'altra all'apice. Vi si nota, sulla valva, una carena

obsoleta, ottusa, che, movendosi dall'apice, si dirige, attenuandosi sempre più e costeggiando la parte convessa del giro, verso l'orlo buccale; un'altra carena, molto più debole e più vicina al centro della spira, s'inizia anche dall'apice del modello per terminarsi alla metà del giro.

Rapporti e differenze: questa forma avrebbe delle analogie con la *R. ammonia*, Mathéron; perchè riproduce una sezione di quest'ultima, cioè un giro, mentre la parte apicale è a spira più stretta, e la parte svasata, cioè quella vicina all'apertura, meno ritorta, meno ripiegata; per questo dev'essere tenuta distinta dall'*ammonia* del Mathéron. Un' impressione della valva si trova in un pezzo di calcare della località masseria la Seisciola: in essa si notano benissimo le spirali che si svolgono attorno ad un centro, producendo curve verso la periferia, a convessità rivolta dalla parte corrispondente al dosso della valva 3.

Località: masseria la Sciseiola.

Diceras, sp.

Tav. VI, fig. 31.

Tre modelli interni, sinistri, della località Pede grosso, di cui uno assai ben conservato e due non molto perfetti; un modello della località masseria Colabaldi, quasi contigua all'altra. Il primo misura, dall'apice alla base, mm. 32 con un diametro massimo, all'apertura boccale, di mm. 20-21 e uno spessore di mm. 11. L'apice è un po' rivolto in avanti; presenta, subito, all'esterno, un lieve infossamento ovale per cui l'orlo, da questa parte, pare come schiacciato. Il resto del modello presenta una superficie ondulata, cioè due infossamenti e due sollevamenti dalla parte convessa, e delle strie longitudinali poco visibili che si dirigono verso l'apertura la quale ha la sezione ovale.

Potrebbe appartenere un tal modello ad una *Apricardia*, scontorta per irregolare compressione dalla roccia; ma questo dubbio è eliminato, osservando che gli altri due modelli presentano uguali caratteristiche, colla differenza che devono appartenere ad individui molto più giovani.

Hippurites sp.

Tav. VI, fig. 23, 24.

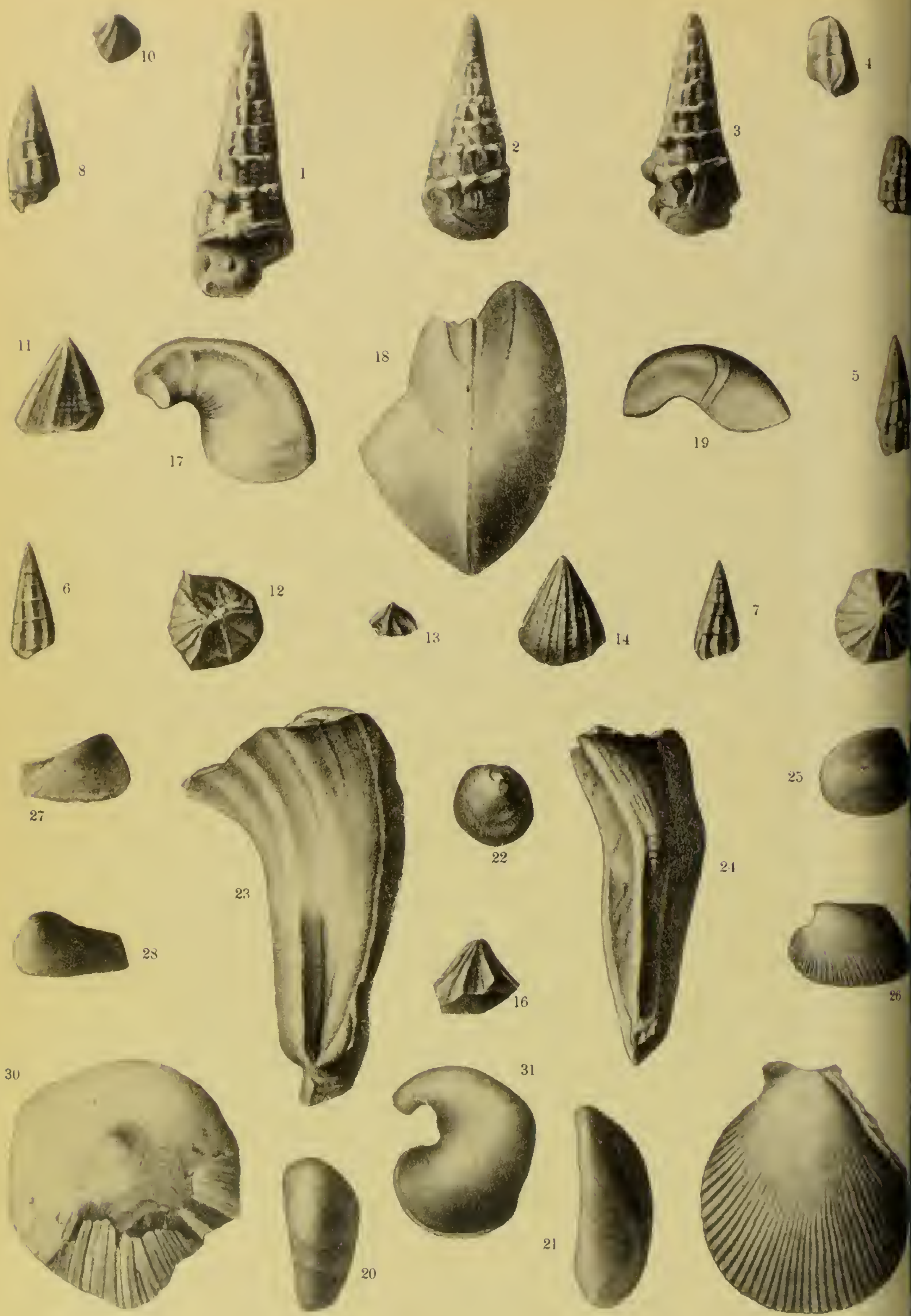
Modelli interni discretamente conservati, presentano questi caratteri: sono conici e leggermente curvati, raggiungono, in lunghezza e in diametro massimo, rispettivamente mm. 20-21 e mm. 17-18: terminano con un apice molto arrotondato e presentano, dalla parte concava, una costola ottusa; lateralmente a questa, un'altra che starebbe al confine della stessa parte concava. Le due costole, molto arrotondate, sono separate e limitate, all'esterno, da un solco poco profondo, nel qual solco, alla sua volta, si trova un'altra piccola costolina ben netta, rilevata. Le costole maggiori raggiungono, in larghezza, mm. 5-6 e le minori mm. 1.

Della conchiglia è rimasta nessuna traccia, ma i nuclei si trovano in una cavità la quale ripete la stessa curvatura del nucleo, a pareti scabre per spatizzazione del carbonato calcare, e la stessa scabrosità è a linee, strie longitudinali, dall'alto al basso, sotto e fra le quali, s'intravede una struttura a cordoni longitudinali con qualche stria d'accrescimento poco manifesta.

Biradiolites? sp.

Tav. VI, fig. 30.

Nuclei interni e impressioni esterne non in buone condizioni. Le impressioni esterne presentano i seguenti caratteri: forma ricurva, a volte, quasi, a semicerchio, appuntata all'apice, via via, allargantesi verso la parte superiore: lunghezza sin anche di 55-60 mm., larghezza massima sino a 23-25 mm. Sezione schiacciata, ovale, con lato appianato. Presenta delle costole molto prominenti, rilevate, grosse anche 7 mm., separate da solchi profondi, ma meno larghi che esse stesse, bene impressi. Si osservano delle impressioni trasversali, che devono corrispondere alle strie d'accrescimento e paiono imbricate in modo che la parte inferiore appare esterna rispetto alla superiore. Il nucleo è allungato, alquanto ottuso all'apice, attaccato per la parte più larga, anch'esso ricurvo e schiacciato; qualcuno misura circa



ELIOT. CALZOLARI & FERRARI

40 mm. di lunghezza su 18 mm. nel diametro massimo. Non ha particolarità notevoli salvo che quella di presentar, talvolta, una costola arrotondata prominente, grossa, dalla parte convessa, e una depressione dalla parte concava. Non vi ho trovato traccie di valva superiore; solo noto una parte d'impressione la quale presenta i seguenti caratteri: superficie leggermente concava (diametro mm. 44); al centro, notasi una rottura da cui si sarà staccato il modello interno, di 14-16 mm. di diametro; da questo centro partono a mo' di raggi delle costole larghe, appiattite, solcate, alla lor volta, da altre costoline più piccole. Quà e là, si osservano dei solchi più o meno superficiali; alcuni, poi, che pare delimitino le costole maggiori, sono più profondi, e tutti poi diritti, o quasi. Trasversalmente vi si osservano delle strie di accrescimento abbastanza manifeste.

[ms. pres. 28 maggio 1902 - ult. bozze 26 maggio 1903].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI

Fig.	1, 2, 3	*Cerithium lyciense* n.
»	4, 5, 6	» *appulum* n.
»	7, 8, 9	» *messapicum* n.
»	10, 11, 15	*Monopleura multicostata* n.
»	12, 13, 16	» sp.
»	14	» sp.
»	17	*Requienia* sp.
»	18, 19, 20, 21	*Apricardia carantonensis* D'Orb.
»	22	*Anomia hydruntina* n.
»	23, 24	*Hippurites* sp.
»	25	*Venus Dainellii* n.
»	26	*Cardium Costae* n.
»	27, 28	*Corbula elegantula* n.
»	29	*Pecten Di Stefanoi* n.
»	30	*Biradiolites?* sp.
»	31	*Diceras* sp.

Il contenuto della presente costituirà la prima pagina del 2° fasc. del Bollettino.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO

Rendiconti.

Memorie.

Finito di stampare il 27 maggio 1903.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile: ANTONIO VERRI.

ANNO XXII. FASCICOLO 2° (3° trimestre 1903).

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XXII — 1903



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1903

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol.	I.	(1882)	2	fasc.	260	pag.	4	tavole.	
»	II.	(1883)	3	»	314	»	6	»	
»	III.	(1884)	2	»	188	»	1	tavola.	
»	IV.	(1885)	un	vol.	528	»	18	tav.	e 3 carte geologiche a colori.
»	V.	(1886)	3	fasc.	516	»	11	»	
»	VI.	(1887)	4	»	570	»	18	»	e una carta geologica a colori.
»	VII.	(1888)	3	»	430	»	14	»	» » » »
»	VIII.	(1889)	3	»	600	»	3	»	» » » »
»	IX.	(1890)	3	»	826	»	25	»	» » » »
»	X.	(1891)	5	»	1023	»	21	»	e 2 carte geologiche a colori.
»	XI.	(1892)	3	»	702	»	11	»	
»	XII.	(1893)	4	»	892	»	7	»	
»	XIII.	(1894)	3	»	317	»	5	»	
»	XIV.	(1895)	2	»	324	»	7	»	
»	XV.	(1896)	5	»	802	»	17	»	
»	XVI.	(1897)	2	»	370	»	9	»	
»	XVII.	(1898)	3	»	CLII-275 pag., 4 tav. e una carta geol. a colori.				
»	XVIII.	(1899)	3	»	LXXV-515 pag., 9 tav. e una carta geol. a colori.				
»	XIX.	(1900)	3	»	CXL-752 pag., 11 tav. e una carta geol. a colori.				
»	XX.	(1901)	3	»	CLXXXVI-694 pag., 12 tav. e 3 carte geol. a colori.				
»	»	»	1	»	Appendice. Prospetti ed indici relativi ai vol. I-XX (1882-1901), pag. IV-127 e tre tavole.				
»	XXI.	(1902)	3	»	CLXVI-584 pag. e 18 tavole.				

Per l'acquisto dirigere lettere e valori al Tesoriere
Cav. Ing. AUGUSTO STATUTI,
Via Nazionale **114** *(palazzo Capranica del Grillo).* **Roma.**

40 mm. di lunghezza su 18 mm. nel diametro massimo. Non ha particolarità notevoli salvo che quella di presentar, talvolta, una costola arrotondata prominente, grossa, dalla parte convessa, e una depressione dalla parte concava. Non vi ho trovato traccie di valva superiore; solo noto una parte d'impressione la quale presenta i seguenti caratteri: superficie leggermente concava (diametro mm. 44); al centro, notasi una rottura da cui si sarà staccato il modello interno, di 14-16 mm. di diametro; da questo centro partono a mo' di raggi delle costole larghe, appiattite, solcate, alla lor volta, da altre costoline più piccole. Quà e là, si osservano dei solchi più o meno superficiali; alcuni, poi, che pare delimitino le costole maggiori, sono più profondi, e tutti poi diritti, o quasi. Trasversalmente vi si osservano delle strie di accrescimento abbastanza manifeste.

[ms. pres. 28 maggio 1902 - ult. bozze 26 maggio 1903].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI

Fig.	1, 2, 3	*Cerithium lyciense* n.
»	4, 5, 6	» *appulum* n.
»	7, 8, 9	» *messapicum* n.
»	10, 11, 15	*Monopleura multicostata* n.
»	12, 13, 16	» sp.
»	14	» sp.
»	17	*Requienia* sp.
»	18, 19, 20, 21	*Apricardia carantonensis* D'Orb.
»	22	*Anomia hydruntina* n.
»	23, 24	*Hippurites* sp.
»	25	*Venus Dainellii* n.
»	26	*Cardium Costae* n.
»	27, 28	*Corbula elegantula* n.
»	29	*Pecten Di Stefanoi* n.
»	30	*Biradiolites?* sp.
»	31	*Diceras* sp.

CORALLI TRIASICI IN QUEL DI *FORNI DI SOPRA* (CARNIA)

Nota del dott. G. de Angelis d'Ossat

L'egregio amico prof. A. Tommasi gentilmente mi comunicò il materiale oggetto di questo brevissimo studio. Contemporaneamente egli mi scriveva: « Ho qui da tempo alcuni pezzi d'un » calcare nero del Rio Tolina, presso Forni di Sopra in Carnia, » zeppi di corallarii. Sono triasici, dubito che siano del Norico, » ma non mi sorprenderei che risultassero anche del Muschelkalk, » perchè tra le altre cose, non li ho raccolti in posto, ma nel » letto del torrente ».

I campioni credo siano gli stessi cui allude in nota lo stesso geologo nel suo importante lavoro: *La fauna dei calcari rossi e grigi del monte Clapsavon nella Carnia occidentale*, pag. 9, dove l'autore riportò una mia determinazione di due campioni raccolti nel monte Clapsavon, nel banco madreporico, e che riferii alla *Thecosmilia badiotica* Frech sp. in Volz, cioè ad una delle due forme di cui ora avrò occasione di parlare.

Della stessa località e della regione finitima si occupò, oltre al Longhi P., lo stesso Tommasi con la recentissima nota: *Sulla estensione laterale dei calcari rossi e grigi a Cefalopodi del monte Clapsavon.*

Dei quattro esemplari in istudio, tre appartengono — per quanto la cattiva conservazione permette l'analisi dell'anatomia dello scheletro — ad una stessa forma; il quarto invece deve riportarsi ad un'altra specie, ma molto affine alla prima.

In grazia alle sezioni e specialmente alle levigature sono riuscito a fissare — con la maggior probabilità possibile — la determinazione dei fossili a due specie, una del gen. *Thecosmilia* e l'altra del rispettivo sottogenere *Margarosmilia.*

Prima assicuro la giusta collocazione nel genere.

Gen. **Thecosmilia** E. H.

I corallarii formano un cespuglio più o meno denso. I polipieriti hanno la teca ricoperta di un abbondante epiteeio. I calici sono irregolari e di svariate dimensioni. I setti si mostrano relati-

vamente forti; solo i maggiori raggiungono il centro che è mancante di columella. L'endotecio è ben sviluppato; ecc., ecc.

Perchè la determinazione specifica possa servire anche per apprezzare il valore cronologico della roccia includente, non riuscirà discara la conoscenza della cronologia del gen. *Thecosmilia* (vedi tabella). Le specie di questo genere vantano gl'incerti antenati sin dal Paleozoico. Il genere però è ben precisato solo nel Triasico medio, vivendo quasi unito indissolubilmente al gen. *Montlivaultia*, dal quale però nettamente se ne separa verso la fine dei tempi triasici. Questi due generi poi, ciascuno per suo conto, attraversano il Giurassico ed il Cretacico per raggiungere persino il Terziario. Il lungo lasso di tempo abbracciato dal gen. *Thecosmilia* toglie a questo qualsiasi significato determinato di tempo. Solamente possiamo constatare che il massimo sviluppo, e per numero di forme e per quantità di individui, lo raggiunse nei tempi mesozoici.

	Terziario	
Montlivaultia / Thecosmilia	Cretacico	
	Giurassico	
	Sup	Triassico
	Med.	
	Inf.	
Cyathophyllinae	Paleozoico	

Le singole forme servono meglio per l'apprezzamento cronologico, come facilmente si può ricavare dagli studi paleontologici che riguardano il gen. *Thecosmilia* e specialmente da quelli in cui si parla delle specie triasiche, fra i quali — oltre la monografia citata del Volz — va ricordata in modo speciale quella del Frech: *Die Korallenfauna der Trias* (Palaeontographica, 37. Stuttgart, 1890, pag. 7-19 e pag. 104-110).

Passo alle forme:

Thecosmilia badiotica Frech in Volz W.

1896. *Thecosmilia badiotica* Wolz W. *Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol.* Palaeontog., XLIII, pag. 26, tav. II, fig. 14-19 e figure in testo.

1900. » » Tommasi A. *La fauna dei calc. rossi,* ecc. Palaeontographia italica, vol. V, pag. 8, tav. I, fig. 2.

Riporto a questa specie tre esemplari senza aggiungere osservazione di sorta, rimandando a quanto scrissi nel lavoro citato del Tommasi per quello che riguarda la parte paleontologica; ora solamente procurerò di determinare esattamente la ristretta area di distribuzione ed il valore cronologico della specie.

Forcella Sett Sass (Richthofen-Riff).

Monte Clapsavon (Banco madreporico).

La prima località, secondo il Volz ed altri, appartiene agli strati inferiori di S. Cassiano; l'altra invece dal Tommasi è riportata al piano Ladinico di Bittner, ossia al piano Norico di Mojsisovics.

Località: Bacino del Torrente Tolina. Istituto geologico della R. Università di Pavia (2 esemplari), di Roma (1 esemplare).

Subgenus **Margarosmilia** Volz W. (1).

1896. Volz W., *loc. cit.*, pag. 32.

Margarosmilia Richthofeni Volz.

1896. Volz W., *loc. cit.*, pag. 36, tav. I, fig. 13-14.

Un solo esemplare appartiene a questa specie, corrispondendo perfettamente le particolarità sue anatomiche ed alla descrizione ed alle figure. Facilmente poi si differenzia dalla *M. Zieteni* Kl., che fa da capo gruppo. Invero la forma generale della colonia; le diverse dimensioni e la disposizione dei polipieriti; la grossezza, il numero e la forma dei setti, ecc., tutto calza perfettamente con la nominata specie.

Essa fu raccolta negli strati di S. Cassiano e più determinatamente:

Falzarego-strasse = Seelandalp-zone (S. Cassiano sup.).

Forcella Sett-Sass = Stores-Zone (Ibid. inf.).

Località: Bacino del Torrente Tolina. Istituto geologico della R. Università di Pavia (1 esemplare).

*
* *

Tutte e due le forme appartengono al piano Norico, come aveva sospettato il Tommasi.

(1) ὁ μάργαρος e ἡ σμίλη.

[ms. pres. 31 maggio 1903 - ult. bozze 20 luglio 1903].

RAPPORTI TRA IL VULCANO LAZIALE E QUELLO DI BRACCIANO

Nota del pres. A. VERRI

Fra i tanti problemi che presenta il Vulcano Laziale, i quali attendono tuttora la soluzione dallo studio dei Geologi, c'è quello del principio delle sue eruzioni relativamente alle eruzioni degli altri Vulcani Tirreni. Nel 1893 accennai all' idea, che le eruzioni del Vulcano Laziale abbiano incominciato dopo quelle del sistema di Bracciano, detto anche Sabatino (1). Presi a rivedere gli appunti di campagna, la revisione m'ha fatto nascere dei dubbi sulla giustezza d'un apprezzamento allora emesso, e m'ha condotto a nuove osservazioni: presento alla discussione le modifiche ed aggiunte che ne conseguono (2).

(1) *Note per la storia del Vulcano Laziale*, Boll. Soc. Geol. It., vol. XII, pag. 580.

(2) Nella esposizione m'attengo a' miei appunti sommari di campagna. Chi voglia conoscere i particolari delle cose cui accenno consulti gli scritti del Clerici, specialmente i seguenti; nei quali, oltre a minuta analisi delle sue molteplici osservazioni, sono date ampie notizie bibliografiche degli studi anteriori:

I fossili quaternari del suolo di Roma, Boll. R. Com. Geol., 1886.

La formazione salmastra nei dintorni di Roma, Rend. R. Acc. dei Lincei, febbraio 1893.

Notizie intorno alla natura del suolo di Roma, id., maggio 1893.

Il Pliocene alla base dei monti Cornicolani, id., luglio 1893.

Notizie intorno ai tufi vulcanici della via Flaminia, dalla valle del Vescovo a Prima Porta, id., gennaio 1894.

Considerazioni sopra i tufi vulcanici a nord di Roma, fra il fosso della Crescenza e quello della Torraccia, id., aprile 1894.

Sulla origine dei tufi vulcanici a nord di Roma, id., aprile 1894.

Ancora sulla origine ed età dei tufi vulcanici al nord di Roma, id., giugno 1894.

Nel territorio dei Vulcani Sabatini stanno rocce trachitiche, le eruzioni delle quali sono considerate come le più antiche di quelle contrade; del pari che certe trachiti dei sistemi Cimino e Vulsinio. Non sono dimostrate, sul territorio del Vulcano Laziale, eruzioni che a quelle siano contemporanee.

Nei dintorni di Castelnuovo di Porto e di Monterotondo ho veduto la successione: argille con fossili marini, argille sabbiose egualmente fossilifere, sabbie gialle con piccole ghiaiette, tufi vulcanici. Talvolta sotto ai tufi un sabbione cinereo e rossiccio con concrezioni limonitiche; presso Osteria Moricone — tra Monte Libretti e Palombara — sotto ai tufi vulcanici sta del travertino. Nelle contrade ad ovest di Roma — che costituiscono i bacini dei fossi Arone, Galera, Magliana, Acquatraversa — notai in massima questa successione: argille più o meno sabbiose con *Cardium Lamarcki*, sabbie con ghiaiette, sabbioni rossicci e cinerei con concrezioni limonitiche, tufi vulcanici. Nella valle del fosso Galera, presso monte Ficone, vidi sotto ai tufi argille

Sopra un giacimento di diatomee al monte del Finocchio o della Creta presso Tor di Valle, Boll. Soc. Geol. It., vol. XII, fasc. 4.

Sopra i terreni di Decima presso Roma, id., vol. XVI, fasc. 2.

Complemento di osservazioni sui monti Parioli presso Roma, id., vol. XVI, fasc. 2.

Contribuzione alla conoscenza dei capisaldi per la geologia dei dintorni di Roma, Rend. R. Acc. dei Lincei, febbraio 1901.

Per la rappresentazione grafica del terreno vedasi:

R. Ufficio Geologico, *Carta geologica della Campagna Romana*, 1888-89.

Tellini, *Carta geologica dei dintorni di Roma*, 1893.

In riguardo alle formazioni incontrate nei lavori eseguiti sulla pianura del Tevere in Roma, vedansi le pubblicazioni:

Meli, *Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubulari del nuovo ponte di ferro costruito sul Tevere a Ripetta*, Mem. R. Acc. Lincei, 1880.

Clerici, *Sulla flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte in ferro sul Tevere a Ripetta*, Riv. it. sc. nat., Siena, 1892.

Id., *Illustrazione della flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte in ferro sul Tevere a Ripetta*, Boll. Soc. Geol., vol. XI.

Id., *Sui recenti scavi per il nuovo ponte sul Tevere a Ripetta in Roma*, Boll. Soc. Geol., vol. XVIII.

Perrone, *Carta idrografica d'Italia - Tevere*, Pubbl. Ministero Agr., Ind. e Comm., 1899.

sabbiose con elementi vulcanici, contenenti spoglie di molluschi terrestri, e travertini sopra quelle terre; verso Castel di Guido vidi sopra ai tufi vulcanici tufi calcarei con fossili d'acqua dolce. In complesso adunque il terreno sottoposto ai tufi vulcanici ci si presenta quale una bassa maremma, con ristagni acquei determinati da difficoltà di scolo, con ondulazioni determinate dall'ammonticchiarsi dei sabbioni che forma le dune; con acque mineralizzate, che in qualche stagno incrostavano la vegetazione acquatica.

Percorrendo i territori accennati, la caratteristica che più mi colpì, nella grande distesa dei banchi di tufi vulcanici, fu la loro disposizione pianeggiante: dal che dedussi a pag. 581 delle *Note* citate che, quando vi piovvero quei rigetti, l'azione corroditrice delle acque correnti doveva avere poca presa sul terreno, epperciò questo doveva essere ancora poco elevato.

A pag. 580 osservai che, nella sezione tra S. Onofrio e Castelnuovo di Porto, si vedono a destra e sinistra le formazioni marine elevate tra le quote 200 e 140, mentre nelle valli di Grottarossa, della Valchetta, del fosso Oliviero, della Tor-

Portis, *Di una formazione stagnale presso la Basilica Ostiense di Roma, e degli avanzi fossili vertebrati in essa rinvenuti*, Boll. Soc. Geol., vol. XIX.

Sulle formazioni della valle dell'Aniene, tra i ponti Nomentano e Salario vedasi:

Meli, *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della Provincia di Roma*, Boll. R. Com. Geol., 1882.

Id., *Sopra alcune ossa fossili rinvenute nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana, al 3° chilometro da Roma*, id., 1886.

Clerici, *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma*, id., 1885.

Id., *Sulla Corbicula fluminalis dei dintorni di Roma, e sui fossili che l'accompagnano*, Boll. Soc. Geol., vol. V.

Id., *Sopra i resti di Castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma*, Boll. R. Com. Geol., 1887.

In riguardo ai Vulcani Sabatini vedasi:

R. Ufficio Geologico, *Carta Geologica della Campagna Romana*, 1888-89.

Tittoni, *La regione trachitica dell'Agro Sabatino e Cerite*, Boll. Soc. Geol., vol. IV.

Moderni, *Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini*, Boll. R. Com. Geol., 1896.

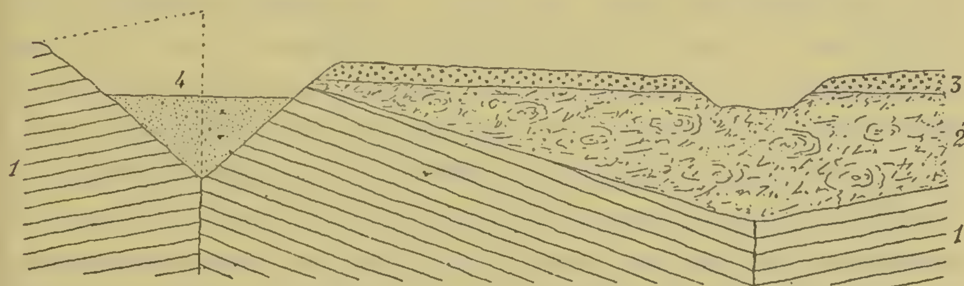
raccia, scavate per lungo tratto tra le quote 17 e 40, si vedono solo tufi vulcanici o sedimenti d'acqua dolce ad essi associati: le quali formazioni scendono pure sotto al piano delle valli. Adunque, sia dovuto a piegamento sinclinale della formazione marina, oppure a squarciatura avvenuta nella sua massa, ovvero a scavo fatto su essa dalle acque; od anche ad un complesso di tali cause, quando quel canalone fu invaso dalle deiezioni vulcaniche, la conformazione del terreno non rispondeva più alla topografia d'una bassa maremma: epperciò doveva esservi avvenuto un sollevamento notevole. A capo del canalone, largo una dozzina di chilometri, stanno i crateri di Campagnano, ed è logico supporre che siano stati rigettati da loro i materiali dei tufi che lo hanno riempito. Anzi il Moderni, parlando di quei crateri, vi segnala come prodotti delle eruzioni più antiche certi tufi speciali; e questi hanno i caratteri di quelli in posto nel canalone. Le masse più importanti dei tufi inferiori si arrestano sul limite della valle del Tevere, e non si trovano nei rilievi della parte opposta: il quale fatto, unito alla esistenza del canalone, mi sembra dimostrare che c'era una depressione in corrispondenza della vallata attuale. L'apprezzamento cui ho accennato in principio, dicendo che oggi m'appare poco giusto, fu di considerare il materiale del descritto canalone come più antico dei tufi vulcanici inferiori, che si hanno ad ovest di Roma.

Al piede nord-ovest dei monti Parioli, dalle catacombe di S. Valentino fin sotto Villa Glori — per la lunghezza d'un buon chilometro — imbasano le formazioni dei Parioli tufi vulcanici di colore bigio tendente al verdiccio. Tufi eguali notai appiè delle alture tra Tor di Quinto e la Torretta, presso al Campo del tiro a segno nazionale. Pare che il materiale di quei tufi venga da eruzioni dei Vulcani Sabatini; il Clerici fu d'avviso che si colleghino a tufi somiglianti, i quali si vedono alla base del monticello di Castel Giubbileo, ed ai tufi grigi della regione Peperino compresa nel canalone descritto. Così stando le cose, quel canalone avrebbe proseguito a sud sulla traccia della vallata attuale del Tevere.

La retta tirata dai crateri di Campagnano al cono Laziale, dopo quel canalone e la pianura del Tevere, passa in mezzo ad

un altro canale, il quale — come avvertii a pag. 581 delle *Note* citate — sui lati mostra le formazioni marine elevate a quota circa 20 sotto al monte Pincio, a quota circa 50 alle sorgenti del fosso Cesarina; mentre la valle dell'Aniene, a quota 17, mostra banchi di tufi vulcanici posati sopra concrezioni travertinose, accennanti ad approfondarsi sotto al piano della valle. Disposizione somigliante potrebbe indicare che il canalone, dai crateri di Campagnano, proseguiva verso il Vulcano Laziale; e che la retta tracciata segni un piano di rottura della massima importanza.

Nei colli di Roma, a destra del Tevere, i sedimenti marini si elevano a quote anche superiori a 100 metri; nelle alture corrispondenti di sinistra quei sedimenti sono stati incontrati soltanto a quote tra i 20 ed i 30 metri: è evidente perciò essere là avvenuto uno spostamento; ecco come concepisco i tratti caratteristici di questa mossa. In conseguenza della rottura suindicata, distacco d'una zona di terreno e declinazione di essa verso la frattura — la pressione della porzione inferiore della zona distaccata, forse unitamente ad altre azioni, porta più in alto lo spigolo della massa contro la quale contrasta — i fra-



(1) formazioni marine — (2) formazioni marnose d'acqua dolce, travertinose, ecc. — (3) tufi vulcanici più antichi eruttati dal Vulcano Laziale — (4) interrimento della vallata del Tevere urbano.

namenti prodotti dalla spinta delle terre, e dalle forze meteoriche allargano l'imbuto generato dal distacco. Chiarisco il pensiero con uno schizzo schematico, in cui, affine di semplificare l'espressione dell'idea, ho tolto a sinistra della valle dell'Aniene il riempimento avvenutovi pel tufo giallo litoide, e la formazione d'acqua dolce che lo copre: dei quali materiali dirò appresso. Simile modo di vedere le cose mi spiegherebbe la di-

versità, che a me appare, tra il materiale che compone le pendici delle alture limitanti la valle, e quello che l'ha interrata; mostratoci dagli scavi fatti per le opere idrauliche, e per la verifica di stabilità delle fondazioni del Palazzo di Giustizia.

Nella parte inferiore dei terreni solcati dall'Aniene e dai fossi in esso confluenti di Casale de' Pazzi, della Cesarina, della Cecchina, di Valle Melaina — nelle colline del Pincio, sopra alle sedimentazioni marine — nelle colline dei Parioli, sopra ai tufi vulcanici che stanno alla base, e la cui provenienza è supposta dai crateri di Campagnano, sta una formazione di concrezioni travertinose, indicanti essersi esteso su quello spazio una specie di *lago dei tartari*. Tra Tor di Quinto e la Torretta, un cordone residuo di tali rocce — limitato ad ovest da banchi di ghiaie e sabbie contenenti materie vulcaniche, sovrapposti ad uno spuntone di rocce marine e coperti da banchi di tufi vulcanici — segna un tratto perimetrico di questo lago. Quei travertini dovevano essere uniti alla formazione travertinosa dei Parioli, prima che succedesse la rotta; per la quale i due bacini segnati nello schizzo comunicarono, stabilendo la vallata, che oggi vediamo solcata dal Tevere. Il surgere di acque ricche di bicarbonati calcarei incrostanti la vegetazione acquatica testimonierebbe la frattura suaccennata; questa spiegherebbe il loro surgimento. La forma delle incrostazioni, dalla Torre Boschetto nella vallata del Tevere al Ponte Nomentano, mostra in quel tratto un gran bulicame delle acque tartarifere. Così, pel distacco e discesa d'una zona di terreno declinante verso la linea di frattura, si sarebbero costituiti due bacini: uno interrito poi meccanicamente dalla caduta di materiali vulcanici, dai prodotti della erosione locale, e da quelli trasportativi dalle acque, la cui conoide compone le alture da Ponte Milvio al fosso dell'Acquatraversa, alle quali alture fa capo il bacino: l'altro riempito mediante il processo chimico delle incrostazioni, le quali venivano sommerse man mano che progrediva la discesa del terreno verso la frattura. Nè alla colmata di questo bacino mancava il concorso di torbide fluviali. Scrive il Clerici a proposito dei travertini dei Parioli: « Le sabbie giallicce, le concrezioni ed incrostazioni calcaree ed il travertino, così intimamente connessi, mostrano che nell'ambiente ove si formava il travertino giungevano copiose le sabbie, le

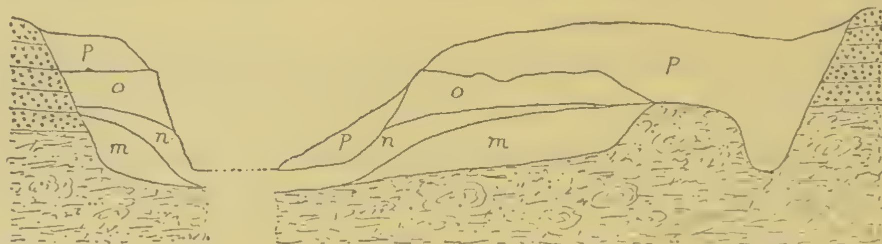
ghiaiette ed i materiali vulcanici: anzi il travertino del grosso banco coltivato di Villa Glori è appunto di colore giallo e reso impuro dalla sabbia e dai materiali vulcanici e loro prodotti di alterazione ». Osservazioni estensibili ai travertini corrispondenti sulla destra del Tevere.

Sopra le rocce travertinose si dispone la grande distesa dei banchi di tufi bigi, di terre argilloidi marrone, gialle, cineree; e pare che non ci siano più obbiezioni per considerare questi banchi quali primi prodotti del Vulcano Laziale. Prodotti che, per la struttura e la disposizione pianeggiante, testimoniano d'essere piovuti su un bacino depresso, occupato da ristagni acquosi. Non può esserci dubbio che spagliassero su questo bacino le acque dell'Aniene; non è ancora precisato se, in quanta parte ed in qual modo vi confluissero le acque, che sono portate dal Tevere.

Indipendentemente dalle cause cui voglia attribuirsi la genesi del tufo litoide giallo, adoperato in Roma per le costruzioni, le osservazioni di campagna mi dànno motivi sempre più gravi di considerarlo quale orizzonte geologico di grande importanza nella storia del Vulcano Laziale. Le sezioni della valle dell'Aniene ci mostrano modellata dal detto tufo una valle preesistente alla eruzione di quel materiale; manca il tufo giallo nel tronco della valle tiberina dalla confluenza dell'Aniene al Campidoglio; ma, da là al fosso di Malafede, i suoi residui tornano a modellare una valle, per la quale le acque dei bacini superiori dovevano scendere al mare. Al nord di Roma il tufo giallo da costruzione compone la base dello sperone chiamato della Grotta delle Gioie, a destra dell'Aniene presso il ponte ferroviario; perdurando sempre in quella contrada l'emissione delle sorgenti minerali, il tufo giallo fu coperto dalle loro deposizioni calcaree e ferruginose.

La lunata, dalla quale l'Aniene sbocca nella valle del Tevere, è una pagina assai istruttiva, che bisogna sia letta attentamente da chi scriverà la storia del Vulcano Laziale. Riassumo in uno schizzo dimostrativo i tratti caratteristici, che a me pare distinguere in quel viluppo intrigatissimo, di cui non è sempre facile ritrovare il capo dei fili. Proiettate sullo schizzo, come si vedono guardando dal Prato Fiscale, a destra le formazioni dello sperone

della Grotta delle Gioie, a sinistra quelle delle alture comprese tra la Marana di S. Agnese e la Via Salaria, si disegna una valle aperta nella massa dei tufi antichi del Vulcano Laziale,



e delle incrostazioni travertinose loro sottoposte. Dentro la valle s'adagia il tufo giallo litoide del Vulcano Laziale (*m*): addossato ad esso, con stratificazione grossolana, il suo materiale di disfacimento (*n*), che termina con un banco raffinato. A questi tufi aderiscono fortemente straterelli calcari e ferruginosi assai duri, i quali passano a straterelli di marne molto compatte, contenenti letti e nuclei limonitici: nelle marne s'interpolano letti di sabbie finissime, che talvolta presentano disposizione avvolgente; e la zona (*o*) termina con sabbie fine, mostrando nella superficie superiore alcuni incavi, che mi sembrano prodotti da corrosione. Per la zona (*p*) abbiamo: a sinistra un grosso banco di ghiaie coperto da tufo vulcanico con pomici bianche; alla destra estrema banchi ancor più grossi di ghiaie, contenuti in un canale scavato nelle rocce antiche travertinose. Davanti al ponte sulla Melaina le ghiaie si elevano per tutta l'altezza della pendice, e da quel luogo declinano verso la valle del Tevere, dove si rivedono al piede del rilievo: sono disposte in letti irregolari, nella parte superiore inclinati verso nord: includono pezzi di marne giallognole; hanno intercalate lenti di marne pure giallognole, una delle quali grossa 1.50 ha molluschi d'acqua dolce: sono coperte da altro banco marnoso con concrezioni travertinose, pur esso contenente molluschi analoghi. Verso l'altro capo dello sperone, sopra la zona marnoso-sabbiosa (*o*), si ha un tufo leucitico bigio, nel quale sono incluse ghiaie calcari in quantità decrescente dalla base in su; seguono letticcioli di sabbie composte da affinamento di materie vulcaniche; poi un banco di marne con concrezioni travertinose e

pezzetti di pomici bianche. A questo banco vengono le incrostazioni mammellonari della Grotta delle Gioie, ed in qualche tratto di esso si vedono molti molluschi d'acqua dolce. Un grosso pezzo del banco ricco di molluschi, staccato dalla massa, si trova scorso al piede dello sperone presso al passaggio a livello ferroviario. Terminano la formazione (*p*) terre argilloidi marrone con noduli marnolitici. A me pare che la sezione rappresenti queste vicende principali: 1° apertura d'una valle nelle formazioni dei travertini e tufi antichi; 2° interramento della valle col tufo giallo litoide del Vulcano Laziale, la cui testata dalla parte della valle tiberina coperta dal materiale (*n*) pare dica che si fermò là l'invasione del tufo; 3° costituzione d'un bacino con acqua alquanto profonda, dove si deposero le marne e le sabbie (*o*): bacino che dalla vallata del Tevere insenavasi in quella dell'Aniene; 4° scavo di emissario a destra; 5° invasioni di ammassi ghiaiosi e materiali vulcanici; impaludamenti, riapertura a sinistra del canale dove il fiume corre attualmente. Nella ripa della valle dell'Aniene, ad est del Casale V.° d'Agnzzano, sta grosso ammasso di ghiaie calcari compreso in un canale scavato nel tufo giallo litoide: al piede del Monte Sacro sono grandi banchi ghiaiosi includenti grossi pezzi di quel tufo; altri banchi ne sono a sinistra del fiume accanto al sottopassaggio ferroviario della via Nomentana, altri sopra al tufo giallo litoide alla Batteria Nomentana, alla Sedia del Diavolo, oltre di tanti altri luoghi dove si trovano sempre in condizione da apparire trasportati dopo l'eruzione del tufo giallo litoide. Perchè trasporto così grande di ghiaie, che ha riscontro soltanto nello spagliamento antico del fiume? Io torno sempre all'idea che, dopo quella eruzione, siano avvenuti movimenti molto considerevoli nelle montagne Tiburtine: per gli scorrimenti conseguenti nei piani di rottura sarebbesi prodotto grande sgretolamento nelle masse calcaree: ed il materiale dello sgretolamento, rotolato dal fiume, avrebbe forniti gli ammassi ghiaiosi. Potrebbe credersi pure che questi banchi ghiaiosi siano stati portati all'Aniene dal fosso di Pratolungo, il cui ampio bacino va sino ai poggi mesozoici, che sbucano dai sedimenti del pliocene tra Monterotondo e Montecelio; ma, visitato il bacino, non ho veduto ghiaie nemmeno nei depositi pliocenici. Perciò il materiale delle

ghiaie avrebbe dovuto venire da sgretolio nelle rocce calcari che s'elevano alla origine del bacino: con che i termini del problema sarebbero alquanto spostati; ma portano sempre alla conclusione di movimenti considerevoli da quelle parti, successi in momento perfettamente precisato negli avvenimenti del Vulcano Laziale: come per altri indizî mi sembrò vedere quando scriveva le note citate al principio.

I tufi con pomici nere costituiscono una massa assai notevole nel materiale vulcanico del sistema Sabatino; mentre tale varietà manca nei prodotti del Vulcano Laziale. Il tufo con pomici nere si trova sulle alture a destra e sinistra del Tevere: a destra sopra al Sepolcro dei Nasoni, sulle alture da Tor di Quinto alla Torretta, dove coprì i travertini; a sinistra sulle alture di Fidene, sullo sperone della Grotta delle Gioie. In questo sperone, dalla parte del Tevere, resta soltanto una lista del tufo con pomici nere, dopo l'estrazione fattane per macinarlo ad uso di pozzolana: estrazione segnata dal terrazzo, e dai numerosi imbuti ne' quali s'è franato il terreno soprastante. Il tufo pomiceo sta sotto la zona della formazione (*p*) composta da tufo leucitico bigio con ghiaie calcari, e la sua eruzione sarebbe posteriore al deposito di marne e sabbie, che copre il tufo giallo da costruzione del Vulcano Laziale. Con ciò abbiamo un altro punto di rapporto tra i due sistemi vulcanici limitrofi: il quale rapporto ci dice, che uno dei più grandi parossismi del Vulcano Laziale precedette quello, che fu uno dei più grandi parossismi del Vulcano Sabatino. Nelle alture da Tor di Quinto alla Torretta il tufo con pomici nere ha colore violaceo, e prende tinta bianco sudicio ad un livello che corrisponde a quello dei travertini. Se lo scoloramento dipendesse dall'azione di sostanze contenute nelle acque, indicherebbe la persistenza su quello spazio del bacino acquoso tartarifero.

Sembra che venga dai crateri Sabatini anche il tufo con pomici bianche, che copre le masse ghiaiose presso C. Aguzzano ed altre tra i ponti Nomentano e Salario. Pur questo tufo, essendo roccia abbastanza caratteristica, forse potrà dare ancora un punto di riferimento nelle vicende dei due sistemi vulcanici limitrofi.

Riepilogando, verrebbe questa successione distinta di avvenimenti:

I. Eruzioni trachitiche nel territorio dei Vulcani Sabatini, probabilmente concordante con eruzioni analoghe nei territori dei Vulcani Cimini e Vulsinii.

II. Eruzioni di tufi leucitici dei Vulcani Sabatini, piovuti sulla superficie d'una bassa maremma.

III. Sollevamento di quel terreno; pronunziamento d'una frattura, che dal territorio di Campagnano si estese al Laziale; distacco, ad oriente dei monti Mario, Vaticano, Gianicolo, d'una zona della massa sollevata, e sua declinazione verso la rottura: dal quale movimento ebbe la prima origine il tronco della vallata del Tevere a valle di Ponte Molle. Grandi eruzioni nei crateri di Campagnano, formazione d'un lago di tartari nelle contrade subito al nord-est di Roma.

IV. Principio delle eruzioni del Vulcano Laziale, coi tufi bigi piovuti su un territorio depresso, contenente ristagni acquosi.

V. Proseguimento delle eruzioni del cratere Laziale antico, per le quali ne fu alzato il rilievo lenticolare, in conseguenza di che vi si costituirono corsi acquei.

VI. Eruzione dal cratere Laziale del materiale, che compose il tufo giallo litoide; interramento con questo dei corsi acquei che si erano costituiti.

VII. Eruzione dai crateri Sabatini del materiale, che compose la grande massa dei tufi con pomici nere, la quale troviamo spinta sino alla confluenza dell'Aniene nel Tevere.

Per quanto riguarda la successione dei prodotti eruttati dal Vulcano Laziale, i quali hanno costruito, sulla sinistra del Tevere, il rilievo della Campagna di Roma, le revisioni mi confermano quanto comunicai nel vol. XVII del Bollettino pag. 121, 122, e nel vol. XIX, pag. 376 a 379; e m'hanno presentato nuovi soggetti di osservazione, che esporrò a suo tempo.

I lettori di questo scritto devono considerare che tenta di riassumere per sommi capi cose, che sono la risultante d'una quantità di forze endogene ed esogene; ora lavoranti nel tempo medesimo, ora in tempi diversi; talvolta con azione immediatamente successiva, tal altra a sbalzi, in conseguenza dell'im-

provviso entrare in giuoco di nuove forze. Presa ad esempio la pianura Tiberina a valle di Ponte Milvio, ammesso pure che la causa della sua prima origine sia stata come a me appare, quali oscillazioni di spostamenti in alto ed in basso avrà subito l'intero territorio, prima di prendere la forma attuale? quali vicende avrà avuto il movimento di assetto della zona compresa tra i due piani di rottura? E qui ripeto quanto già accennava nelle *Note* citate, che il terreno mostra molte fratture secondarie, percui nel movimento di assetto generale i diversi cunei tendevano probabilmente a prendere ciascuno il suo assetto speciale, con influenza non piccola nel risultato finale. Quale azione avranno avuta nei varii periodi le acque confluenti nella depressione? quali effetti vi avranno prodotto le invasioni di rigetti vulcanici, pel materiale stesso che invadeva la depressione, ed in relazione alle acque che vi si raccoglievano? Quando si può considerare la pianura stabilita, e le acque raccolte in un collettore? Anche dopo questo momento abbiamo corrosioni dei meandri del fiume per stabilirsi l'alveo; protendimento della deltazione, che eleva a monte continuamente il letto fluviale: esondazioni delle torbide, che elevano il livello del suolo: abbiamo infine l'uomo, che da circa 25 secoli ha sbarrata la valle con una città quale è Roma.

[ms pres. 15 luglio 1903 - ult. bozze 5 agosto 1903].

FOSSILI MIOCENICI DEL MACIGNO DI PORRETTA

Memoria del dott. B. Nelli

(con 4 tavole)

Storia della geologia di Porretta

Sull'età del macigno di Porretta furono, com'era naturale, emesse successivamente dai geologi molte e disparate opinioni. E, per quanto dai fossili del tipico giacimento si potessero oramai trarre sicure deduzioni, le discrepanze tra gli studiosi non sono ancora interamente cessate, per cui ho intrapreso di gran cuore questo studio. Però prima di esaminare le opinioni degli autori che mi precedettero, sento il dovere di rendere omaggio alla cara memoria del prof. Bombicci, che volle mettere a mia disposizione una gran parte dei fossili che servirono al mio studio, nonchè di presentare i più sentiti ringraziamenti al prof. C. De-Stefani, il quale mi favorì il materiale esistente nel Museo di Firenze, ed al prof. M. Canavari che mi comunicò qualche esemplare della collezione di Pisa. La provenienza dei vari esemplari sarà indicata volta per volta.

Fin dal 1862 il Pareto (1) aveva distinto il macigno di Porretta da quello di Vergato, di Paderno, ecc.. e, mentre riteneva miocenico il secondo, considerava quello di Porretta come eocenico insieme con le arenarie dell'alto Appennino, e qualificava le argille scagliose come parte superiore della formazione eocenica e quindi superiori al macigno. Nel 1864 il Bianconi (2), confutando questa opinione, dice che il macigno di Porretta,

(1) Pareto, 1862. *Coupes à travers l'Appennin, des bords de la Méditerranée à la vallée du Pô, depuis Livourne jusqu'à Nice* (Bulletin de la Société géologique de France, tome 19, 2e série, page 243).

(2) Bianconi, 1864. *Sur les Apennins de la Porretta* (Bulletin de la Soc. géol. de France, tome 24, 2e série, page 428).

nel punto dove attraversa il torrente Reno, mostra un aspetto tale coi suoi strati verticali, sormontati dalle argille, da sembrare infatti che esso, primitivamente inferiore alle argille eoceniche, sia stato sollevato attraverso quelle argille, ma che, esaminando questo macigno sulla montagna di Granaglione e dintorni, lo si trova sempre al disopra del terreno eocenico, per quanto fortemente sollevato; ciò che, secondo il medesimo, verificasi anche nell'alto Appennino modenese, nelle località di Paullo, Montecucolo, Gajato, Cimone, ecc., dove sotto il macigno comparisce l'alberese a Fucoidi e marna in frammenti in mezzo alle argille scagliose. All'opposto del Pareto il Bianconi, dopo aver ritenuto miocenico il macigno di Porretta, riuniva con questo il macigno dell'alto Appennino. Nel 1867 lo stesso autore (¹), proponendosi d'esaminare la questione se il macigno porrettano sia inferiore o superiore alle argille scagliose, in mancanza di fossili, confronta quel macigno con quello di altre località, e di quelle della Porretta, e, riportando alcuni spaccati, viene a confermare la suesposta opinione della miocenicità. Infine, nel 1877 (²), dopo aver confermato le argille scagliose inferiori al macigno di Porretta, pur seguitando ad unire quello con l'altro dell'Appennino, riconferma la miocenicità dell'arenaria di Porretta e l'identità della formazione con lo Schlier delle vicinanze di Bologna, adducendo come riprova e figurando una *Cassidaria*, comune alla detta formazione.

Nel 1874 il prof. Capellini poneva il macigno di Porretta corrispondente al terreno nummulitico di Nizza, Egitto, Corbières (³), le quali conclusioni esponeva in altra sua lettera (22 aprile 1880) (⁴): però nella publicazione definitiva del suo lavoro comparsa un anno dopo (⁵), propendeva, sebbene senza

(¹) Bianconi, 1867. *Escursioni geologiche e mineralogiche nel territorio porrettano,* pag. 29 e seg.

(²) Bianconi, 1877. *Formazione miocenica dell'Appennino* (Resoconto dell'Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, tomo VIII, serie 3ª).

(³) Capellini, 1874. Resoconto dell'Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna, 21 maggio, pag. 109 e seg.

(⁴) Capellini, 1880. *La creta grigia, ossia le rocce a globigerine dell'Appennino bolognese* (Estr. d. Rend. dell'Acc. d. Sc. dell'Ist. di Bologna).

(⁵) Capellini, 1881. *Il macigno di Porretta e le rocce a globigerine dell'App. bolognese* (Mem. Acc. Sc. Bologna, serie 4ª, tomo II).

assoluta certezza, a porlo nel Miocene, dicendo che quel macigno in «strati quasi verticali..... segna l'allineamento d'una faglia», nella cui direzione gli strati «sono caduti e rimasti conficcati verticalmente». A nord-est e sud-ovest di questi, secondo il Capellini, trovansi in stratificazione discordante le argille schistose e scagliose da lui ritenute eoceniche.

Il dott. Cardinali nella tesi di laurea, in base allo studio delle foraminifere, nel 1880, aveva sostenuto che i terreni della Porretta non erano cretacei, come prima alcuni ritenevano, ma eocenici (1).

Il 14 novembre 1880 il De-Bosniaski (2), conformemente all'opinione del Bianconi, aveva manifestato l'idea che il macigno di Porretta, caratterizzato dalla *L. globulosa* Desh., *Tapes Meneghinii* De-Stef., *Cassidaria thyrrena*, Lk., *Venus* sp., *Spatangus austriacus* Laube, corrispondente al giacimento di Dicomano, fosse equivalente alla parte inferiore del Tortoniano. Contemporaneamente il De-Stefani (3), che già nel 1878 (Cron. d. terr. terz. d. Toscana) aveva detto: «i molluschi dell'arenaria di Porretta sembrano derivare da un piano più recente dell'Eocene», dall'esame dei fossili porrettani deduceva che essi non appartenessero ad età più antica del Miocene superiore, tutto al più del così detto Elveziano, equivalente agli strati di Grund, ciò che viene confermando anche in altro suo lavoro posteriore, nel 1881 (4). Il Manzoni ancora nel 1880 (5) seguitava a riunire il macigno di Porretta insieme con quello dell'Appennino dell'Emilia, nella parte superiore dell'Eocene;

(1) Cardinali, 1880. *Cenni geologici sui dintorni di Pesaro.*

(2) De-Bosniaski, 1880. *La formazione gessoso-solfifera e il secondo piano mediterraneo in Italia.* (Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, 14 Novembre, p. 90).

(3) De-Stefani, 1880. *I fossili di Dicomano in Toscana e della Porretta nel Bolognese.* (Atti d. Soc. Toscana Sc. Nat., Proc. Verb., 14 novembre, pag. 115).

(4) De-Stefani, 1881. *Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono l'Appennino settentrionale.* (Estr. della Soc. Tosc. di Sc. Nat.; Vol V, fasc. 1°).

(5) Manzoni, 1880. *La geologia della provincia di Bologna.*

però nell'anno successivo [1] egli pure, posteriormente agli studi del De-Boniaski e del De-Stefani, dissentendo alcun poco dall'idea del secondo, il quale inclinava ad inserire il macigno di Porretta nell'Elveziano, e da quello del primo che lo collocava nella parte inferiore del Tortoniano, sarebbe indotto a ritenerlo da una parte come appartenente allo *Schlier*, cui è intimamente legato per comunanza di fossili: ma dall'altra, in considerazione che l'area occupata dal *macigno*, è nettamente separata da quella occupata dallo *Schlier*, e le forme litologiche essendo diverse, dubita che si possa riunire lo *Schlier* al *macigno*, per farne un sol corpo nel Miocene medio, e così, come dalla tavola stratigrafica risulta, pone il secondo nel Miocene inferiore.

In quello stesso anno 1881. il Capellini [2], confrontando le rocce di Porretta a grandi bivalvi, con altre località dell'Appennino centrale, del Vizzinese e Licodiano in Sicilia, è indotto a confermarle corrispondenti all'arenaria calcarifera di Malta, pietra leccese inferiore di Terra d'Otranto, Elveziano di Mayer.

Nel 1882 il Bombicci [3], secondo l'opinione ultima del Capellini. pone nell'Elveziano l'arenaria a grandi bivalvi di Porretta.

Nel 1889 lo Stur [4] ritiene, l'arenaria essere più antica delle argille scagliose, e formare uno scoglio ripidamente emergente e discordante al disotto delle medesime; aggiunge poi che se si credesse l'arenaria inclusa nelle argille scagliose si dovrebbe ad ogni modo ritenere come una formazione, un *Klippe*, estranea in mezzo ad argille scagliose più giovani.

Nel 1892 il Sacco [5] dice che il macigno di Porretta si presenta sopra la formazione argillosa apparentemente come

[1] Manzoni, 1881. *Della miocenicità del macigno e dell'unità dei terreni miocenici nel Bolognese.* (Boll. d. R. Com. geol., n. 1-2).

[2] Capellini, 1881. *Le rocce fossilifere dei dintorni di Porretta nel Bolognese e l'arenaria di Roccapalumba in Sicilia* (Rend. Acc. Sc. Ist. di Bologna, 12 maggio).

[3] Bombicci, 1882. *Montagne e vallate del territorio di Porretta.*

[4] Stur, 1889. *Eine flüchtige, die Inoceramen-Schichten des Wiener Sandsteins betreffende Studienreise nach Italien.* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst; pag. 439).

[5] Sacco, 1892. L'*Appennino dell'Emilia.* Studio geologico sommario. (Boll. Soc. geol. it.; vol. XI, pag. 507).

uno spuntone di terreno più antico, ma in realtà, secondo lui, « probabilmente per un rovesciamento a forma di C si ricon- » nette colla massa arenacea delle grandi zone del clinale ap- » penninico », che egli attribuisce all'Eocene, e che è sottostante, quantunque, dice lui, solo in apparenza, ai galestri ofiolitiferi da lui supposti cretacei. Per ciò in conclusione, attribuisce il macigno di Porretta all'Eocene Parisiano, come il Pareto.

Posteriormente il Lotti (1), nel 1894, seguendo questo concetto afferma che il macigno di Porretta è eocenico, poichè altrimenti si sarebbe dovuto ritenere miocenico tutto l'Appennino settentrionale, che paleontologicamente era dimostrato eocenico. Egli pone il macigno di Porretta intercluso fra le argille scagliose concordanti al disopra, discordanti al disotto, con che lo spaccato del prof De-Stefani, che poi riscontrerò, non accorda. Il Lotti riunisce detto macigno a quello di M. Cavallo, situato verso il clinale appenninico, che secondo lui sarebbe pur sempre eocenico, ma superiore all'anticlinale arenaceo del M. Granaglione. Ora secondo il De-Stefani, che si accorda in massima, benchè non nell'interpretazione coi tre spaccati del Lotti (pag. 137, fig. 7, pag. 138, fig. 8 e 9), l'arenaria delle pendici settentrionali di M. Cavallo sta sul prolungamento di quella della Porretta ed è miocenica; ma l'arenaria formante la massa inferiore del monte stesso fa parte d'un anticlinale arenaceo eocenico, separato da breve sinclinale rovesciato di argille scagliose dall'anticlinale, pure eocenico, di M. Granaglione. Un anno dopo lo stesso Lotti (2), in altro suo lavoro viene a confermare la sua prima opinione.

Nel 1895 il prof. Trabucco (3) riferisce al Langhiano il macigno di Porretta. Successivamente nel 1896 lo stesso autore (4) suppone che « alla Porretta, sopra la zona argillosa si appog-

(1) Lotti, 1894. *Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1893.* (Boll. R. Com. geol. d'Italia. N° 2, pag. 139).

(2) Lotti, 1895. *Cenni sul rilevamento geologico eseguito in Toscana durante l'anno 1894.* (Boll. d. R. Com. geol. n° 3, pag. 320).

(3) Trabucco. 1895. *Il Langhiano della Prov. di Firenze.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XIV).

(4) Trabucco, 1896. *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose del Flisch ecc. dell'Appennino settentrionale.*

giano in discordanza i banchi arenacei, fortemente sollevati e diretti all'E., del famoso macigno miocenico ».

Il prof. De-Stefani mi ha favorito le osservazioni stratigrafiche seguenti, e gli spaccati che qui aggiungo. Egli ritiene che la presenza del macigno alla Porretta non si debba riconnettere ad alcuna faglia. L'arenaria uniformemente inclinata della Porretta forma una piega concava o sinclinale rovesciato con pendenza uniforme a N-E., regolarmente racchiuso tanto a valle quanto a monte in mezzo alla zona delle argille galestrine, scagliose, ofiolitifere, appartenenti all'Eocene superiore e

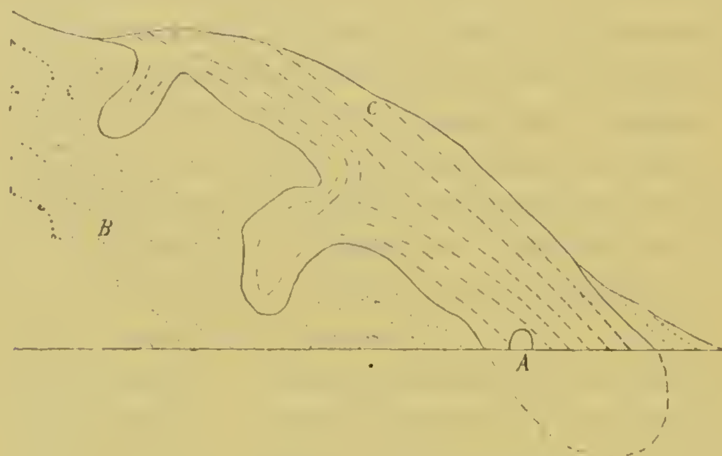


Fig. 1. - Spaccato a sinistra del Reno.

A. Galleria alla sinistra del Reno. — *B*. Galestri. - *C*. Macigno.

sovraincombenti all'arenaria eocenica di M. Cavallo, di M. Granaglione, ed in generale del clinale appenninico. Si consideri l'arenaria sulla sinistra del Reno alla Porretta, dove sono aperte le cave, ovvero a destra della Madonna del Ponte, la regolare e concordante sottoposizione alle argille, per effetto del rovesciamento, come è indicata per la prima località, anche nello spaccato del Lotti (loc. cit., fig. 7, pag. 137), si vede evidente. A monte, tanto a sinistra quanto a destra del Reno, alla Madonna del Ponte e all'imbocco Nord della galleria di Porretta, si vede la sovrapposizione con concordanza degli strati d'arenaria, a superficie rilevata e ondulata dalle compressioni, alle argille eoceniche, grandemente contorte. Se non che, a riprova

delle intense compressioni, cui dovettero essere soggette quelle roccie, e a conferma del rovesciamento del sinclinale ora affermato, a sinistra sopra l'imbocco della galleria si vedono due o tre strette pieghe secondarie, che implicano l'arenaria in mezzo allo schisto, ciò che non si ripete sulla destra del Reno, dove la sovrapposizione è più regolare. Ciò risulta anche dagli annessi spaccati (fig. 1 e 2). Ora la paleontologia afferma che questo macigno appartiene al Miocene medio, mentre le argille appartengono all'eocene. Per conseguenza il macigno di Porretta deve essere riconnesso coll'arenarie mioceniche che si trovano

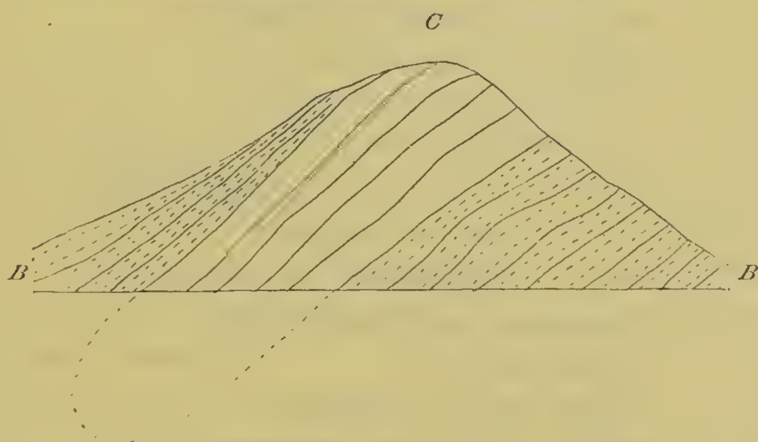


Fig. 2. - Spaccato a destra del Reno.

più a monte sulle pendici esterne del M. Cavallo, di nuovo al disopra delle argille galestrine, e non già coll'arenaria eocenica appenninica, che si trova in grandi masse più a monte, e che dal macigno di Porretta è separato mediante tutta l'ampiezza delle argille galestrine.

A conferma della vera posizione stratigrafica del macigno noi abbiamo, se non una lunga serie, dei fossili certo più che sufficienti e di varie classi, per determinarne l'età. I fossili sono bene spesso deformati, e per lo più allo stato di semplice modello. Alcuni, e fra questi forse qualche forma nuova, essendo meno completi, non li ho presi in considerazione. Quelli che ho determinato sono i seguenti:

Monocotiledoni :

Cinnamomum polymorphum Heer.

Spugne Hexactinellide:

Craticularia Manzonii Malfatti.
Craticularia sp.
Euplectella Bianconii sp. n.

Echinidi:

Spatangus Manzonii Simonelli.

Lamellibranchi:

Modiola exbroechii Sacco.
Solenomya Doderleini Mayer.
Cytherea multilamella Lmk.
Lucina Dicomani (Mgh.)
» » var. *inversa* Mgh.
» » » *Fuchsi* Cafici.
» *spinifera* Mont.
» (Megaxinus) *elliptica* Bors.
Syndosmya prismatica Laskey.
Pholadomya sp.
Neaera cuspidata Hinds.
Teredo appenninica Doderlein.

Gasteropodi:

Natica sp.
Halia praecedens Pantanelli.
Cassidaria tyrrhena L.
Eudolium fasciatum (Borson).
Fusus sp.
Chrysodomus Bombiccii sp. n.

Pteropodi:

Clio multicostata Bellardi
Clio cfr. *triplicata* Audenino.

Cefalopodi:

Aturia cfr. *Aturi* Bast.

Vermi:

Vermilia sp.
Serpula Capellinii sp. n.

Impronte problematiche:

Pennatulites Manzonii sp. n.
Lumbricaria cfr. *filaria* Münster.
(Coproliti ?).
Impronte fisiologiche.

Vertebrati:

Oxyrhina sp.
Oxyrhina Desorii Ag.
Carcharodon megalodon Ag.

Non ho avuto a mia disposizione esemplari di *Bathysiphon filiformis* M. Sars e di *Hyperammina*, indicati in un lavoro del prof. De-Stefani sull'isola di Karpatos ([1]), come provenienti dalla Porretta. Il prof. De-Stefani mi fa sapere che la seconda specie trovasi nella collezione De-Bosniaski e la prima, esistente nella collezione Bombicci, proviene forse dai terreni eocenici delle colline vicine a Porretta.

Quando tratterò di ciascuna di queste specie indicherò i terreni, ai quali dai diversi autori vennero riferite; però debbo premettere fin da ora che molte di quelle indicazioni hanno un valore relativo. Infatti il De-Stefani considera come *facies* differenti di formazione sincrona e appartenenti al Miocene medio il Langhiano, l'Elveziano, il Tortoniano e in parte l'Aquitaniano e il Messiniano di vari autori; mentre parecchi geologi considerano questi terreni come appartenenti ad altrettante età diverse, successive l'una all'altra. Ad esempio, secondo il prof. De-Stefani il Sacco dà al suo piano Elveziano un valore prevalentemente stratigrafico, ma parecchi dei terreni ch'egli comprende in questo piano, come i dintorni di Sciolze ed altri, dal Fuchs, dallo Schaffer, dal De-Stefani, dal Trabucco, sono ritenuti caratteristici del Langhiano e sono ad ogni modo di mare alto.

([1]) « *L'Ile de Karpathos* » *Extrait de Karpathos, étude géologique, paléontologique et botanique,* par C. De-Stefani, C. J. Forsyth Major, et W. Barbey, 1895.

Dall'esame delle specie che trovansi comuni nel *Macigno* di Porretta si può con sicurezza dedurre che esso si è costituito in un mare piuttosto profondo, come lo dimostrano le Spugne, lo *Spatangus Manzonii* Simonelli, la *Modiola exbrocchii* Sacco, la *Solenomya Doderleini* Mayer, la *Lucina spinifera* Mgh., la *Pholadomya*, la *Neaera cuspidata* Hinds, l'*Halia praecedens* Pant., la *Cassidaria tyrrhena* L., l'*Eudolium fasciatum* (Borson), il *Fusus*, il *Chrysodomus*, insieme agli *Pteropodi* ed all'*Aturia*. Nè si potrà inoltre dubitare che non si abbia dinanzi una fauna esclusivamente miocenica, anzi alcune delle nostre forme, senza tema d'errare, si può dire che sono addirittura caratteristiche del Langhiano come la *Craticularia Manzonii* Malf., lo *Spatangus Manzonii* Sim., la *Modiola exbrocchii* Sacco, la quale per quanto da quest'ultimo venga indicata nell'Elveziano, pure è comunissima nel Langhiano, la *Solenomya Doderleini* May., l'*Halia praecedens* Pant., l'*Eudolium fasciatum* (Borson), la *Clio multicostata* Bell., la *Clio cfr. triplicata* Audenino ed infine l'*Aturia* cfr. *Aturi* Bast. In tal modo resta comprovato che non erano lungi dal vero quei geologi, che già protendevano a ringiovanire il macigno porrettano, primo fra tutti il Bianconi, nè si potrà ulteriormente obiettare, in seguito alle prove paleontologiche in perfetta armonia con quelle stratigrafiche, ch'esso possa riconnettersi alla massa arenacea eocenica dell'asse principale dell'Appennino. Delle specie indicate riporto la sinonimia soltanto per alcune principali, o per specie come la *Lucina Dicomani*, della quale posseggo centinaia d'esemplari di moltissimi luoghi. Terrò distinte le indicazioni che furono fatte in modo speciale pei fossili della Porretta.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE.

Vegetali.

Cinnamomum polymorphum Heer.

(Tav. VIII, fig. 1).

Riferisco a questa specie una bellissima impronta (collezione Bombicci) pressochè ovale, molto larga, a confronto della lunghezza, nella sua parte mediana, piuttosto attenuata alla base.

triplinerve, e secondo le nervature secondarie del tipo *camptodromo*. Nervi basali opposti, inseriti immediatamente alla congiuntura del picciolo, formanti un angolo acuto col nervo mediano, non paralleli al margine dal quale si discostano indirizzandosi verso la parte superiore per poi nuovamente accostarsene alla loro estremità. Nella parte mediana della foglia mostrasi un'altra coppia di nervi, ma, mentre i primi, sono opposti, questi sono invece solamente riavvicinati. Verso l'estremità si vede un'altra coppia di nervi un po' meno riavvicinati degli antecedenti. All'ascella di queste nervature non vedonsi tracce di ghiandole. Dalle nervature primarie inferiori si diramano lateralmente, ad angolo retto o quasi, delle nervature secondarie, verso il margine piuttosto arcuate, colla convessità rivolta verso la parte inferiore della foglia, e ciascuna si anastomizza colla superiore a poca distanza dal bordo. Queste nervature secondarie, insieme alle altre, che uniscono le nervature primarie alla mediana, e le primarie fra loro, costituiscono un tessuto reticolato a maglie larghe, assai irregolari.

Nel nostro esemplare manca l'apice della foglia, il quale secondo l'Heer [1], è così acuminato da render la foglia pressochè caudata. Questo carattere è secondo il Paolucci [2] di grande importanza per distinguere questa forma di *Cinnamomum* dalle tante altre forme più o meno diverse del genere; tuttavia per la somma di tutti gli altri caratteri a me sembra che l'esemplare ora descritto possa ritenersi riferibile alla specie dell'Heer.

Non istarò qui ad indicare le diverse località italiane ed estere, nelle quali trovasi la specie, giacchè furono già indicate con molta precisione dal Sordelli [3], come pure dal Paolucci (loc. cit). Pare che si estenda dall'eocene al pliocene.

[1] 1876-77, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 112, tav. I, fig. 11, *(Camphora polymorpha)*.

[2] 1896, L. Paolucci. *Nuovi materiali e ricerche critiche sulle piante fossili terziarie dei Gessi di Ancona*, pag. 9[illegible].

[3] 1896, *Studî sulla vegetazione di Lombardia*, pag. 152.

Spongiarii.

Craticularia Manzonii Malfatti.

1895. *Craticularia.* De Stefani. *Aperçu géologique et description paléontologique de l'île de Karpatos;* pag. 21 (Extrait de Karpatos, étude géologique, paléontologique et botanique, par C. De Stefani, C. I. Forsyth Major, et W. Barbey).
1900. *Craticularia Manzonii* Malfatti. *Contributo alla Spongiofauna del Cenozoico italiano* (Estr. dalla Palaeontographia italica; vol. VI).

Riferisco a questa specie tre esemprari (Museo di Firenze), rappresentati dalle impronte assai caratteristiche della coppa craterale, o parte interna superiore della spugna, amplissima, quale è propria della *C. Manzonii.* In essi vedonsi disposti in tante serie concentriche regolari e craticolate dei rilievi rotondeggianti, rispondenti alle aperture ostiali, le quali, come apparisce dalla descrizione del Malfatti (pag. 284), mostransi appunto disposte intorno alla coppa craterale in serie concentriche, come risulta anche dalle ottime figure della specie (Tav. XX, fig. 5,8).

Numerosissimi frammenti della specie trovansi nella collezione Bombicci.

Craticularia sp.

Un esemplare (C. B.) (¹) rappresentato da un'impronta di cavità craterale, molto profonda, la quale presenta una forma irregolarmente subelittica, per pressione subita, imbutiforme, peduncolata. Sulla superficie mostransi in serie concentriche pressochè regolari dei rilievi, alcuni dei quali piuttosto tondeggianti, i quali, a mio parere, corrispondono alle cavità ostiali. Questi piccoli rilievi insieme colle depressioni che li separano, corrispondenti a rilievi della cavità craterale, dànno all'esemplare un aspetto reticolato.

(¹) C. B. Indica Collezione Bombicci.

Euplectella Bianconii sp. n.

(Tav. X, fig. 1).

1887. *Euplectella* sp. De Stefani. *L'Appennino fra il Colle dell'Altare e la Polcevera* (Estr. d. Boll. Soc. geol. it.; vol. VI, fasc. 3).

Sopra un frammento di macigno (C. B.) si rileva un tubo quasi diritto. Presenta una lunghezza di mm. 35 ed una larghezza massima di mm. 8. Inferiormente termina restringendosi con angolo acuto; superiormente è aperto o per lo meno rotto. La parte più larga del corpo è un poco sotto la metà. Può ritenersi approssimativamente cilindrico, cavo, schiacciato, per quanto di esso non vedasi che una sola parte. Nel cilindro si presentano due leggerissime strozzature, delle quali la più alta è circa al terzo superiore. La superficie è perforata da numerosi osculi parietali, i quali mostransi circoscritti da rilievi sottilissimi e poco salienti, che costituiscono una fitta rete a maglie esagone o pentagone assai regolari. Il diametro di questi fori è di mm. 0,4. Il nostro esemplare per la forma esagona o pentagona degli osculi parietali non può paragonarsi ad alcuna delle *Euplectelle* fin qui conosciute, le quali invece presentano in generale degli osculi rotondi o oblunghi. Però per il suo aspetto sacchiforme e per la sagoma del suo corpo presenta una grande analogia coll'*E. Marshalli*. Jj (1), cui si accosta anche per le sue dimensioni. Il prof. De-Stefani (loc. cit.) ritenne già queste forme per spugne caliciformi simili alle *Euplectelle*, e reputa che i *Palaeodictyon* debbano interpretarsi così. È questa l'interpretazione più probabile per una forma così problematica, ma non oso affermare in modo assoluto che si tratti realmente di spugne, giacchè fino ad ora non si son potute osservare le spicule silicee, le quali per la loro esilità e delicatezza è quasi impossibile poter ritrovare nelle formazioni arenacee.

Non si può negare che la nostra forma non abbia pure qualche analogia superficiale colle *Dactyloporae*, le quali appunto

(1) Isao Ijima, *Studie on the Hexactinellida* (The journal of the college of Science imperial University of Tokio Japan; vol. XV, part. I, tav. IV, fig. 8, 9; Tokio, Japan 1901).

si presentano sotto forma d'un tubo cilindrico colla parete divisa in compartimenti esagonali più o meno regolari. Però il nostro esemplare, non essendo affatto calcareo, deve escludersi che appartenga a quelle forme di alghe calcaree, le quali inoltre hanno sempre dimensioni assai minori.

Echinidi.

Spatangus Manzonii Simonelli.

(Tav. VIII, fig. 2, 3, Tav. X, fig. 5).

1878. *Sp. austriacus* (non Laube) A. Manzoni. *Gli Echinodermi fossili dello Schlier delle Colline di Bologna*, pag. 12; tav. II, fig. 10 a 15, tav. III, fig. 19 a 22; tav. IV. fig. 40, 41 (Denkschriften der Math. Naturwissensch. Classe der K. Akad. der Wissenschaften Bd. XXXIX).

1880. *Sp. austriacus* Laube. Manzoni in De Bosniaski *La formazione gessoso-solfifera e il secondo piano mediterraneo in Italia* Soc. Tosc. Sc. Nat. Proc. Verb. 14 Novembre.

1881. *Sp. austriacus* G. Mazzetti. *Echinodermi fossili di Montese*, pag. 21.

1883 *Sp. Manzonii.* V. Simonelli. *Il monte della Verna e i suoi fossili.* (Boll. soc. geol. it, vol. II, pag. 276).

1885. *Sp. austriacus.* G. Mazzetti. *Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese*; pag. 66 (Atti della soc. dei Naturalisti di Modena).

1896. *Sp. austriacus.* G. Mazzetti. *Catalogo degli Echinidi fossili della collezione Mazzetti esistenti nella R. Università di Modena.*

1898. *Maretia Pareti.* C. Airaghi. *Echinidi del Pliocene lombardo;* pag. 21. (Atti Soc. it. Sc. Nat, tav. I, fig. 10).

1901. *Sp. austriacus.* C. Airaghi. *Echinidi terziarii del Piemonte e della Liguria.* (Palaeontographia italica. Mem. di Paleontologia ecc. Vol. VII, pag. 215, tav. XXVII, fig. 8).

Della specie abbiamo un esemplare discreto (C. B.) rappresentato da modello, quasi intero, mostrante la parte superiore coi suoi quattro petali ambulacrali e l'inferiore col peristoma e il periproeto (tav. VIII, fig. 3). A questo esemplare ne aggiungiamo un altro, appartenente al sig. De-Bosniaski e di cui non posso dare che il disegno (tav. VIII, fig. 2). Non è intero, ma mostra

in modo evidente un petalo ambulacrale ed i tubercoli. Inoltre abbiamo una grande impronta della parte frontale coi suoi due petali, numerosissimi frammenti d'impronte, sui quali non apparisce che un solo petalo. Per quanto non si abbia della specie nè un bell'esemplare, nè un esemplare completo, pure, a giudicare dai suaccennati esemplari (C. B.), i caratteri distintivi della specie appariscono in modo manifesto. Dall'esemplare migliore la forma risulta pressochè ovale, la parte superiore mediocremente convessa, l'inferiore pianeggiante. Sul lato frontale, per quanto presso il margine l'esemplare sia rotto, mostrasi il principio d'un solco, il quale apparisce poi anche sul lato inferiore, e raggiunge il peristoma. I petali anteriori sono più divergenti e più lunghi dei posteriori, mediocremente larghi, un poco appuntati, leggermente ricurvi verso il margine anteriore.

I petali posteriori mostransi invece più diritti e più stretti. Nell'aree interambulacrali appariscono grossi e numerosi tubercoli, scrobicolati e perforati, disposti in ovali fossette. Il peristoma trovasi vicino al margine; essendo in cattivo stato di conservazione non offre altri caratteri distintivi della specie. Presso il margine posteriore, immediatamente sotto la gibbosità dell'area interambulacrale impari, vedesi assai distintamente il periprocto, però in cattivo stato di conservazione. L'Airaghi unisce allo *Sp. Austriacus* del Laube le forme dello Schlier, del Bolognese e quelle del Monte della Verna. Queste, secondo il Simonelli, differiscono da quella specie per avere: 1° gli ambulacri anteriori più lunghi dei posteriori; 2° i tubercoli dell'area interambulacrale impari limitati ad un'altezza uguale a $^3/_4$ della lunghezza dei petali posteriori. Ammettendo pure che quest'ultimo carattere possa essere comune anche alla specie che il Laube creò su esemplari rappresentati da modelli, i quali per ciò non offrono sicura garanzia se questi tubercoli esistessero o no sugl'individui della specie, non si può tuttavia disconoscere che il 1° carattere non abbia un valore abbastanza differenziale per poter distinguere le forme dello *Schlier*, della Verna, del Bolognese, e in generale dell'Italia, da quelle di Bayersdorf e di Grosshöflein, nel bacino austro-ungarico, le quali del resto, meglio esaminate di nuovo, potrebbero essere anche identiche alle nostre. — La specie è comunissima nel Miocene,

principalmente medio, nella plaga di mare profondo, che noi diciamo Langhiano. Viene indicata, oltrechè sulle colline bolognesi (Manzoni), nelle sabbie della Melossa, presso Chiusi in Casentino (Simonelli), nei contorni di Guiglia, Pantano nel Reggiano, e a Montese (Mazzetti), e nel Langhiano, indicato come Elveziano, di Varzi e Vallassa in Val Staffora (Airaghi).

Molluschi.

Modiola exbrocchii Sacco.

(Tav. X, fig. 2).

1866. *Modiola Brocchii* Mayer. Hoernes. *Foss. Moll. tert. Beck. Wien.*, pag. 345, tav. 45, fig. 13.
1898. *Modiola exbrocchii* Sacco. *I moll. d. terr. terz. ecc.* Parte XXV, pag. 40.

Il Mayer aveva indicato col nome di *Modiola Brocchii* esemplari del Pliocene di Cossato nel Biellese, riferibili invece alla *M. longa* Brn. La specie del bacino di Vienna che l' Hoernes confonde con quelle forme è diversa, quindi molto ragionevolmente il Sacco ha distinto con nome nuovo la specie dell'Höernes, dovendo l'altro del Mayer passare in sinonimia della *M. longa*.

In seguito a queste osservazioni pongo sotto la denominazione di *M. exbrocchii* Sacco un buon'esemplare ed il frammento d'un altro, entrambi modelli d'impronte (C. B). Il primo rappresentato da una valva destra mostra le seguenti dimensioni: lunghezza mm. 46: larghezza massima mm. 14, minima mm. 9. Questa valva apparisce di forma allungata, posteriormente larga e compressa, presso l'umbone più stretta e leggermente ricurva col margine palleale concavo. Dall'umbone una convessità a guisa di carena la percorre, secondo una leggera curva eccentrica, fino all'estremità posteriore. La superficie è ornata di sottili pieghe d'accrescimento con andamento assai irregolare nella parte anteriore della valva, più regolare nella parte posteriore. Il Sacco indica la specie nell'Elveziano dei colli torinesi, dove già l'aveva indicata l'Hoernes, che ad ogni modo è deposito di mare profondo e che da altri fu attribuito allo *Schlier* o *Langhiano*. Trovasi pure nel Miocene del bacino di Vienna.

Solenomya Doderleini Mayer.

(Tav. IX, fig. 1).

1861. *Solenomya Doderleini* May. *Descr. d. conq. foss. des terr. tert.* (Journ. de Conq.; vol. LX, pag. 358).
1870. » » » Hoernes. *Die fossilen Mollusken des tertiaer-Beckens von Wien.* Band II, pag. 257, tav. XXXIV, fig. 10*a*, *b*.
1875. » » » Hoernes. *Die fauna des Schliers von Ottnang* (Jahrb. der K. K. geol. Reichsanstalt; pag. 276, tav. XIII, f. 9-12).
1891. » » » Simonelli. *Sopra la fauna del così detto « Schlier » nel Bolognese e nell'Anconitano* (Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. XII, pag. 28).
1899. » » » Schäffer. *Beiträge zur Parallelisirung der Mioeänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens.* II. (Separat-Abdruck aus dem Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, Bd. 49, Heft. 1).
1901. » » » Sacco. *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.* Parte XXIX, pag. 128, tav. XXVII, fig. 1, 2, 3, 4.

Loc. Porretta:

1895. *Solenomya Doderleini* May. De Stefani. *Aperçu géologique ecc., loc. cit.*, pag. 21.

Due esemplari di questa specie, così caratteristica del Langhiano, rappresentati rispettivamente da una valva (C. B). L'esemplare meglio conservato presenta le seguenti dimensioni: lunghezza mm. 28, larghezza mm. 9. Entrambi mostrano evidentemente i caratteri distintivi della specie per la forma trasversalmente allungata, arrotondita alle due estremità, per essere marcatamente inequilaterali, presentando una regione anteriore lunga e l'altra posteriore corta. Nell'esemplare migliore si scorgono abbastanza distintamente dal lato posteriore alcune tracce di strie longitudinali irraggianti dall'umbone; in entrambi nella parte posteriore si notano 4 costoline, separate da solchi un

poco più stretti ma piuttosto profondi, convergenti agli umboni, dove essi finiscono appuntiti, mentre sono più larghe verso il margine come nella figura dell'Hoernes. Trovasi nel Tortoniano di Pino torinese (Hoernes), nello Schlier delle colline bolognesi (Simonelli), nel Langhiano dei colli torinesi, delle Langhe, nello Elveziano del Sacco di Sciolze, del Casalese. Il De-Stefani (loc. cit.) indicò già la specie nei dintorni di Porretta.

Lucina Dicomani (Meneghini).

Località Porretta:

1880. *Lucina Dicomani* Mgh. De Stefani. *I fossili di Dicomano in Toscana e della Porretta nel Bolognese* (Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat. Proc. Verb. 14 novembre).
» » *pomum* May.?
» *globulosa* Desh. De Bosniaski. *La formazione gessoso-solfifera ed il secondo piano mediterraneo in Italia.* (Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat. Proc. Verb. 14 novembre).
1881. » *globulosa* Desh. Manzoni. *Dalla miocenicità del macigno e dell'unità dei terreni miocenici nel Bolognese.* (Boll. d. R. Com. Geol. it., n. 1-2).
» » *corbarica* Leymerie. Capellini. *Il macigno di Porretta e le rocce a Globigerine.* (Mem. Acc. Sc. d. Bologna, S. 4ª, t. II).
» » *Dicomani* Mgh. De Stefani. *Il macigno di Porretta ed i terreni corrispondenti* (Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat. Proc. Verb. 13 marzo).
» » » » De Stefani. *Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono l'Appennino settentrionale* (Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat. Vol. V, fasc. 1°, pag. 34).
1881. *Lucina globulosa* (senza nome d'autore).
cfr. *Cyprina Dicomani* Mgh. Capellini. *Le rocce fossilifere dei dintorni di Porretta nel Bolognese e l'arenaria di Roccapalumba in Sicilia.* (Rend. dell'Acc. d. Sc. Ist. d. Bologna, 12 maggio).
1882. *Lucina pomum*
» *appenninica.*
» *globulosa.*
Cyprina Dicomani Mgh. Bombicci. *Montagne e vallate del territorio di Bologna* (pag. 77 e 78).

1883. *Lucina globulosa* (Hörnes)? Fuchs. (in Cafici). Atti della R. Acc. dei Lincei. Serie III, vol. XIV, pag. 71.
1887. » *Dicomani* Mgh. De Stefani. *La L. pomum. sinonimo della L. Dicomani* Mgh. (Atti d. Soc. tosc. di Sc. Nat.; Proc. Verb. 3 luglio).

Altre località:

1861. *Cyprina Dicomani* Mgh. Michelotti. *Études sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale,* pag. 158, pl. 16, f. 2.
1865. *Cyprina* sp. Pareto. *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Appennin septentrional* (Bull. de la Soc. géolog. de France, 2ª série, tom. 22).
1867. *Lucina appenninica* Dod. Cocchi. *L'uomo fossile nell'Italia Centrale.* Studî paleontologici. (Estr. d. vol. III delle Mem. della Soc. it. d. Sc. Nat.).
1869. » *Hoernesii* Des Moulins.
» *Delbosii* Stöhr. *Intorno agli strati terziarii di Montegibio e vicinanze.* (Annuario della Soc. d. Nat. d. Modena, anno IV).
1870. » *pomum* Doderlein. *Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano.* (Mem. della R. Acc. di Modena).
1876. » » May. Manzoni. *Della posizione stratigrafica del calcare a L. pomum* Mayer. (Boll. del R. Com. Geol. it., vol. VII, n. 5-6, pag. 211, 212, 213).
1877. » » Dod., o *Delbosii*. May.? Coppi. *Note sul calcare a Lucina pomum* Dod. (Boll. d. R. Com. Geol. it., vol. VIII, n. 1 e 2, pag. 69).
1877. » *globulosa* Mayer. *Studî geologici sulla Liguria centrale.* (Boll. d. R. Com. geol. it., N. 11 e 12, pag. 417).
1877. » *pomum.*
» *Delbosii* Bianconi. *Formazione miocenica dell'Appennino.* (Mem. dell'Acc. delle Sc. dell'Istituto di Bologna, tom. VIII, serie 3ª, pag. 185).
1878. » *Dicomani* Mgh. De Stefani. *Cronologia dei terreni terziarii della Toscana.* (Atti d. Soc. Toscana di Sc. Nat.; Proc. Verb. 7 luglio).
1879. » *Hörnesii* Des Moulins.
» *Delbosii* » Ferretti. *Le formazioni plioceniche a Montegibio* (Prov. di Modena) (Boll. d. R. Com. geol., vol. X, pag. 243).

1880. *Lucina globularis* (sic) Desh. Manzoni. *Il tortoniano e i suoi fossili nella provincia di Bologna.* (Boll. d. R. Com. Geol. it., vol. XI, pag. 519).

» » *pomum* Manzoni. *La geologia della provincia di Bologna,* pag. 26 (Modena).

» » *pomum* Dod., forse:

» *Delbosii* Mayer Cafici. *Sulla determinazione cronologica del calcare compatto e marnoso (forte e franco) ad echinidi e modelli di grandi bivalvi nella regione S.-E. della Sicilia* (Boll. d. R. Com. geol. it., vol. XI, pag. 500).

» » *appenninica* Dod. Scarabelli Gommi Flaminj. *Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia.*

1881. » *globulosa* Desh. Capellini. *Calcari a bivalvi di Monte Cavallo, Stagno e Casola nell'Appennino bolognese.*

» » *globulosa* (s. n. d'a.).

Cyprina Dicomani Mgh. Capellini. *Le rocce fossilifere dei dintorni di Porretta nel Bolognese e l'arenaria di Roccapalumba in Sicilia.* (Estr. d. Rend. dell'Acc. d. Sc. dell'Ist. d. Bologna, 12 maggio).

» *Lucina pomum* Dod., an.

» *Delbosii* May., an.

» *globosa* Desh. Coppi. *Paleontologia modenese e guida del paleontologo con nuove specie.*

» » *globulosa* Desh. Del Prato. *Sopra un calcare a bivalvi nell'Appennino parmense.* (Boll. d. R. Com. geol. it., vol. XII, pag. 351, 353).

1882. » *globulosa.*

Cyprina Dicomani Bombicci. *Montagne e vallate del territorio di Bologna,* pag. 78.

» *Lucina pomum* Dod. Pantanelli. *Fauna miocenica a radiolarie dell'Appennino settentrionale. Montegibio e Baiso.* (Boll. d. Soc. geol. it.; vol. I, p. 142).

» » *globulosa* Hörn.

var. *sicula* Cafici. *Formazione miocenica del territorio di Licodia-Eubea (prov. di Catania)* (R. Acc. d. Lincei, pag. 72, tav. II, fig. 1, 1*a*).

1883. *Lucina pomum* auct. Pantanelli. *Sezioni geologiche nell'Appennino modenese e reggiano.* (Boll. d. R. Com. geol. it., n. 9 e 10, vol. XIV, pag. 199).

1883. *Lucina pomum* Duj. Mayer (pro parte) *Die Versteinerungen der tert. Schicht. v. d. Westlichen Insel im Birket-el-Qurün-See* (Palaeontogr., XXX Bd., 6, S. 70).

1884. » » Dod. Coppi. *Il miocene medio nei colli modenesi, appendice della paleontologia modenese.* (Boll. d. R. Com. geol. it., vol. XV, pag. 188).

» » » Taramelli. *Descrizione geologica della prov. di Pavia. (Notizie intorno alle condizioni economiche e civili della prov. di Pavia, pubblicate per cura della camera di commercio,* vol. II, pag. 60, 61, 74 [Milano]).

» » » Pantanelli e Malagoli. *Note geologiche intorno agli strati miocenici di Montebaranzone e dintorni,* pag. 3 (Atti della Soc. d. Sc. Nat. di Modena. Rendiconti delle Adunanze. Serie III, vol. II, [Modena]).

1887. » » Dujardin, Pantanelli e Mazzetti. *Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese,* pag. 35. (Atti della Soc. dei Nat. di Modena, serie III, vol. VI).

» » » Dod. Malagoli. *Fauna miocenica a foraminifere del Vecchio Castello di Baiso.* (Boll. d. Soc. geol. it., pag. 518).

» » *Dicomani* Mgh. De Stefani. *L'Appennino fra il colle dell'Altare e la Polcevera.* (Boll. d. Soc. geol. it., pag. 249 e 252).

» » *pomum* Duj. Gioli. « *Lucina pomum* » (Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. VIII, pag. 301).

1889. » » Stur. *Eine flüchtige, die Inoceramen-Schichten des Wiener Sandsteins betreffende Studienreise nach Italien* (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt.).

1890. *Loripes* cfr. *globulosus* Desh. Partsch. *Die Insel Leukas* (Petermanns Mitteilungen. Ergänzungsheft, n. 95).

» *Lucina pomum* Duj. Malagoli. *Foraminiferi miocenici del calcare a L. pomum Duj., nelle prov. di Modena e Reggio dell'Emilia.* (Boll. d. Soc. geol. it., vol. IX, pag. 426).

1891. » *globulosa* Desh. Simonelli. *Sopra la fauna del così detto « Schlier » nel Bolognese e nell'Anconitano.* (Atti d. Soc. Tosc. di Sc. Nat., vol. XII).

» » *pomum* Sacco. *L'Appennino settentrionale* (Parte centrale). (Boll. d. Soc. geol. it., pag. 906, 909).

1891. *Lucina Dicomani* Mgh.
Loripes globulosus Desh
Cyprina ? inversa Mgh. De Stefani. *Il bacino lignitifero della Sieve in prov. di Firenze,* (Boll. d. R. Com. geol., n. 3, pag. 135, vol. XXII).
1892. *Lucina pomum* Sacco. *L'Appennino dell'Emilia.* (Boll. d. Soc. geol. it., vol. XI, pag. 541).
1893. » *globularis* (sic) Desh.
» *pomum* Duj. Issel. *Cenno sulla costituzione geologica e sui fenomeni geodinamici dell'isola di Zante.*
1895. » » Desm. Trabucco. *Il Langhiano della prov. di Firenze.* (Boll. d. Soc. geol. it., vol. XIV, fasc 2, pag. 174).
» » » Pantanelli. *L'Appennino modenese descritto ed illustrato,* pag. 24.
1894-96. *Loripes* cfr. *globulosus* Desh. De Stefani. *Cenni geologici sull'isola di Leucade.* (Cosmos. Serie II, vol. XII, pag. 101; Guido Cora, Torino).
1898. *Lucina pomum* Desm.
» *Dicomani* Mgh.
» *globulosa* Desh. Trabucco. *Stratigrafia dei terreni ed elenco delle rocce della provincia di Firenze.* (Tip. Ricci).
» » *De Stefanii* Rovereto. *Pelecipodi*, p. III, pag. 64.
1899. *Lucina pomum* Duj.
» *Dicomani* Mgh.
» *globulosa* Desh. A Verri e G. De Angelis D'Ossat. *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* (Rendiconti della R. Acc. d. Lincei, vol. VIII, 1° sem., serie 5ª, fasc. 11°. Seduta 3 giugno, pag. 549).
» » » Desh. De Angelis D'Ossat. *Le sorgenti del petrolio a Tocco di Casauria (Abruzzi)* pag. 15. (Rassegna mineraria, vol. XI, n. 16 e 17; 1° e 11 Dicembre, [Torino]).
» » *pomum* Sacco. *L'Appennino settentrionale.* Parte IV, l'Appennino della Romagna. (Boll. d. Soc. geol. it., vol. XVIII, pag. 395).
1900. » *Hoernesiana* Oppenheim. *Ueber die grossen Lucinen und das alter der « miocänen » Macigno Mergel des Appennin* (Neuen Jahrbuch d. Mineralogie. Bd. I).
» » *Dicomani* Mgh. De Stefani. *Il miocene dell'Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco.* (Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat. vol. XII, Proc. Verb. 4 marzo, p. 57).

1900. *Lucina globulosa* Desh. (in Hörnes) Rovereto. *Illustrazione dei molluschi fossili tongriani posseduti dal Museo geologico della R. Università di Genova.*
» » » non Desh. (Hörnes).
» *pomum* Duj.
» *Dicomani* Mgh. A. Verri e G. De Angelis D'Ossat. *Studio del miocene nell'Umbria* (Boll. Soc. geol. it., vol. XIX, pag. 265).
» » *globulosa* Desh. Trabucco. *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XIX, pag. 713).
1901. » » Desh. var. *Hörnea* Desm. Sacco. *I moll. d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria.* Parte XXIX. tav. XV, fig. 33, 34; tav. XVI, fig. 1, 4, 5.
» » » var. *perlunulata* Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 67, tav. XV, fig. 34.
» » *Dicomani* (Menegh.) Sacco. *I moll. ecc.*, tav. XVII, fig. 1;
» » *globulosa* var. *alta* Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 68, tav. XVI, fig. 4.
» » *globulosa* var. *perinaequilatera* Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 68, tav. XVI, fig. 5.
» » *volderiana* Nyst. Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 68, tav. XVI, fig. 6.
» *Dentilucina Barrandei* (non May?) Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 83, tav. XIX, fig. 6.
» » » var. *Taurinorum* Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 83, tav. XIX, fig. 7, 8, 9.
» *Dentilucina perusina* Sacco. *I moll. ecc*, tav. XIX, fig. 12, 13, 14, 15, e pag. 83.
? 1901. » *persolida* var. *taurorata* Sacco. *I moll. ecc*, pag. 83, tav. XIX, fig. 4.
? 1901. » » var. *taurorotunda* Sacco. *I moll. ecc.*, pag. 83, tav. XIX, fig. 5.

Credo indubbiamente poter riferire a questa specie numerosissimi esemplari del macigno di Porretta, raccolti nelle cave della ferrovia all'imbocco Nord del tunnel, molti dei quali sformati per pressione subìta. Mancano tutti di guscio e sembrano nuclei, ovvero modelli d'impronte esterne e perciò presentano alla superficie strie d'accrescimento, come appunto sul guscio. Non ho trovato fra i nostri esemplari degl' individui completi con ambedue le valve; pure in quelli vi ho potuto osservare oltre alla loro forma caratteristica, più o meno trasversalmente

oblunga, una piega posteriore assai ben definita e gli altri caratteri di questa specie. Le dimensioni di due dei migliori esemplari, due valve nella roccia, sono le seguenti:

Larghezza	mm. 55	mm. 62
Altezza	» 50	» 65

Per determinare questa specie ho avuto occasione d'esaminare una lunga serie di buoni e cattivi esemplari della grande *Lucina* così comune nei terreni del nostro Appennino, simili a quello della Porretta. Sono esemplari numerosissimi, appartenenti al Museo di Firenze, la maggior parte raccolti in Mugello ed in Romagna, per lo più tenacemente cementati con la roccia arenacea che li racchiude. A differenza della Porretta generalmente ambedue le valve sono conservate ed insieme riunite; sovente all'esterno vi è il guscio, di rado però perfettamente conservato e completamente isolato dalla roccia, molto spesso esso manca e rimane il nucleo. Il Gioli ha osservato esemplari col guscio, vuoti internamente. Non potendosi isolare le valve, non è possibile vedere il cardine se non in alcuni modelli usando particolari artifizî, cioè sezionando gli umboni, come fece il Gioli; le impressioni muscolari si vedono però talora ben nette sopra alcuni nuclei.

Le conchiglie sono di varie dimensioni, secondo l'età, poichè dalle più piccole alle più grandi si passa per una scala successiva di grandezze; sono di forma rigonfia più o meno orbicolare, i cui estremi sono, fin da prima vista, distinguibili in due tipi, più turgidi o più depressi. Questa turgidezza non sembra aver nessun rapporto con le maggiori dimensioni degli individui, poichè fra esemplari di grandi dimensioni troviamo forme molto depresse, e viceversa fra esemplari piccoli forme molto rigonfie. Dopo questi cenni preliminari indichiamo qui appresso le diverse località dalle quali provengono. Appartengono alle forme piccole e di mediocre grandezza moltissimi esemplari, alcuni dei quali in buonissimo stato di conservazione e provvisti di guscio, di Re di Colle presso San Godenzo ed altri da me raccolti in arenarie marnose fra Poggio Atra ed

lino Casale sempre nel comune di San Godenzo, ai quali devo aggiungere altri due esemplari in buonissimo stato e provvisti di guscio, gentilmente donati al Museo di Firenze dal signor Oreste Cheli, maestro a San Godenzo, trovati non lungi da quel paese nella località detta il Paretaio di Monte di Casi, presso la vecchia strada che conduce in Romagna; altri del calcare di Tossignano presso Imola, (tav. VII, fig. 8), ed altri di Bargi presso Bologna (tav. VII, fig. 7), provenienti quelli delle due ultime località dalla collezione Manzoni. Unitamente a queste forme piccole o di mediocri dimensioni troviamo individui giganteschi, dei quali alcuni provengono da Sintria sotto Monte Mauro (prov. di Ravenna), da Monte Filetta (Appennino di Vicchio) (Tav. VII, fig. 4), da Ca Buraccia, presso Castelvecchio (comune di Firenzuola, dono Baldi), dalla Verna in Casentino (tav. VII. fig. 6) e Santa Sofia in Romagna, raccolti dal prof. Trabucco, ed altri ancora di Monte Capra fra il fiume Reno ed il torrente Lavino (provincia di Bologna) raccolti dal Manzoni e di Salsetta presso Montebaranzone, nel Modenese, raccolti dal De-Stefani. Queste grosse *Lucine*. che per le loro dimensioni parrebbero a prima vista distinguibili, per la somma di tutti gli altri caratteri si corrispondono perfettamente, onde non è possibile poterle tener distinte nella descrizione della specie, alla quale ora mi accingo.

Descrizione.— Conchiglia suborbicolare, equivalve, inequilaterale, presentando la parte anteriore più breve della posteriore, più o meno turgida, con la maggior convessità presso gli umboni, un poco più larga che alta. Gli umboni non sono molto prominenti, naturalmente più rigonfi nelle forme più turgide, leggermente piegati in dentro verso il cardine e cogli apici rivolti verso la parte anteriore, dove negli esemplari integri, notasi una leggera depressione, costituente una lunula piuttosto stretta, traversata da strie d'accrescimento in senso longitudinale, formata da due cavità superficiali, separate da una leggera carena. Intorno a questa lunula notansi due leggeri rialzi nei bordi delle valve, i quali scendono giù dagli umboni, convergenti lateralmente, e quivi serrati da un leggero ma nettissimo rialzo della conchiglia, il quale, col sottostante contorno della medesima, viene a costituire un angolo piuttosto ottuso. Sempre negli esemplari ben conservati nella parte cardinale posteriore notasi la fossetta del liga-

mento allungata e stretta, limitata da sporgenze, alla quale fa seguito un leggero rialzo nel contorno della conchiglia come nella parte anteriore. Il profilo del margine cardinale anteriore risulta concavo e quello posteriore piuttosto convesso, il primo qualche millimetro più corto della metà dell'altro. Questi caratteri così descritti, oltrechè in diversi esemplari, li ho potuti in ispecial modo osservare in un bellissimo esemplare del calcare di Tossignano, completamente fornito del guscio (tav. VII, fig. 1). Negli altri esemplari delle altre località la lunula non è così bene allo scoperto. Nei nuclei, specialmente in quelli grandi, si osserva al posto della lunula una rilevata e stretta carena, e al posto della fossetta del ligamento una lunga e stretta cresta, limitata da due poco profondi solchi e rispettivamente da due più profonde e più larghe cavità, rispondenti al modello della parte posteriore del cardine. L'orlo del guscio è liscio. In generale nella parte anteriore delle valve notasi una leggera compressione, che nei nuclei, non però negl' individui col guscio completo, è accompagnata da uno, due, o tre pieghette radiali; nella parte posteriore questa compressione è poi sempre molto marcata, e accompagnata da uno o da due solchi radiali, i quali scendono giù dagli umboni sino al margine palleale, limitando una piega, o uno spazio lanceolato, colla quale spesso si confondono. Questa piega posteriore così descritta distinguesi meglio negl'individui più adulti.

Il guscio è sottile, d'un millimetro o poco più di spessore nelle forme piccole, assai più spesso nelle grandi. Esso è ornato da fitte costoline o rugosità concentriche poco rilevate, irregolarissime, intrecciate fra loro, fra le quali si notano delle strie sottili, che si trovano anche intorno agli umboni che son quasi lisci. Queste strie e queste rughe sembrano convergere verso la lunula anteriore, la quale come già abbiamo fatto notare, apparisce longitudinalmente striata. L'aspetto del guscio così descritto è del tutto simile a quello della *Lucina Pecchiolii* Hoern. del Pliocene, della quale ho avuto occasione d'esaminare dei bellissimi esemplari del Museo di Firenze.

In alcuni dei nostri esemplari abbiamo avuto occasione d'esaminare la struttura interna del guscio, il quale mostrasi fibroso longitudinalmente, come in parecchie *Lucine*, e le tracce residue

di questa fibrosità si vedono poi più specialmente nei nuclei, dove appariscono specialmente nella parte anteriore dei migliori esemplari in forma di leggere pieghette, così poco marcate da potersi considerare talora quasi come strie, che dagli umboni obliquamente, volgendo il lato convesso verso la parte posteriore, vanno fino al margine palleale. Queste crespe, come abbiamo fatto notare, lateralmente alla lunula, si rialzano sulla superficie in vere e proprie pieghe assai evidenti ma corte. Abbiamo voluto osservare i caratteri della cerniera, per ciò adottando il sistema del Gioli, scelto uno dei migliori esemplari di Tossignano, provvisto di guscio delle forme più depresse, lo abbiamo sottoposto a sfregamento mediante la macchina che serve a fare le sezioni microscopiche. Così asportata tutta la parte apicale della conchiglia, scoperta la cerniera, abbiamo potuto osservare i denti cardinali (tav. VII, fig. 2). Quelli della valva destra sono piuttosto grossi, quasi uguali, quelli della valva sinistra diversificano un poco l'uno dall'altro, perchè quello situato verso la parte anteriore della conchiglia è più sottile dell'altro che s'inserisce fra i due della valva destra. Anche un altro esemplare, assai depresso, del calcare di Tossignano, per quanto meno chiaramente, mostra identici caratteri nella cerniera (tav. VII, fig. 3). Esaminato in tal modo il cardine nelle forme schiacciate dobbiamo escludere che debbano esser riferite a *Loripes*, che si distinguono dalle Lucine per la mancanza di denti cardinali.

Anche le forme turgide della nostra specie presentano dei denti cardinali, come abbiamo potuto osservare, sottoponendo a sfregamento col solito sistema alcuni dei migliori individui di Re di Colle, e come aveva osservato anche il Gioli. Però è da notarsi che non sempre, per quanto si scelgano esemplari completamente provvisti di guscio, si può arrivare a scoprire i denti cardinali poichè il cardine per cattivo stato di conservazione il più delle volte è più o meno deteriorato o distrutto, come succede di gran parte del guscio, e ciò spiega come il Gioli, diversamente da me, osservando delle sezioni di forme depresse non abbia veduto denti e per ciò le abbia attribuite impropriamente ad un genere diverso dalla tipica *Lucina*, cioè ai *Loripes*.

In ultimo, sottoponendo a calcinazione uno dei migliori esemplari di Raggio presso Santa Sofia, delle forme più turgide, non son riuscito a scoprire in modo assai netto la cerniera, perchè rivestita di calcite, pure vi ho potuto scorgere molto distintamente un dente cardinale. Molti dei nostri esemplari, come sopra abbiamo accennato, sono rappresentati da modelli interni, i quali mostrano alcune volte presso il margine cardinale posteriore l'impronta d'un forte e lungo dente laterale e spesso l'impronta degli altri denti. Negli esemplari integri, non essendo mai le valve aperte, come non si osserva il cardine, così non si vedono l'impronte muscolari; però nei nuclei si distingue molto nettamente l'impronta muscolare anteriore oblunga e nastriforme, un poco più larga verso il margine cardinale, più stretta verso quello palleale, situata lateralmente al disotto della lunula con direzione obliqua verso il margine palleale.

Questo carattere è proprio delle *Lucine*, onde nessun dubbio che le nostre forme debbano esser riferite a questo genere e non possano esser confuse nè colle *Cyprine* nè colle *Venus*, le quali presentano ligamenti muscolari molto diversi. Parimente nella parte posteriore dei nostri nuclei vedesi traccia d'un ligamento muscolare, però orbicolare e piccolo. L'impressione palleale è integra.

Nella descrizione della nostra specie, noi abbiamo potuto vedere che le forme depresse e le rigonfie si corrispondono perfettamente, sia per i loro caratteri esterni, come per i loro caratteri interni. Così pure non potremmo separare le forme piccole dalle grandi, perchè le une alle altre in tutto si corrispondono e perchè dalle une alle altre si passa per una serie di grandezze. Do qui le dimensioni di alcuni di questi esemplari:

Esemplari di Re di Colle (Comune di San Godenzo):

Esemplare piccolo turgido:

Altezza	mm.	45
Larghezza	»	46
Spessore	»	28

Altro come sopra:

Altezza	mm.	38
Larghezza	»	43
Spessore	»	22

Esemplare grande turgido:

Altezza	mm.	80
Larghezza	»	80
Spessore	»	43

Esemplare mediocremente grande turgido:

Altezza	mm.	66
Larghezza	»	65
Spessore	»	51

Esemplari di Bargi (Prov. di Bologna)

Esemplare piccolo turgido:

Altezza	mm.	33
Larghezza	»	36
Spessore	»	24

Esemplare depresso piccolo:

Altezza	mm.	44
Larghezza	»	47
Spessore	»	22

Esemplare turgido di mediocre grandezza:

Altezza	mm.	72
Larghezza	»	70
Spessore	»	55

Esemplari di Tossignano

Esemplare piccolo piuttosto rigonfio:

Altezza	mm.	39
Larghezza	»	38
Spessore	»	20

Esemplare grande rigonfio:

Altezza	cm.	10,4
Larghezza	»	11,3
Spessore	»	6,4

Esemplari di Filetta

Esemplare piccolo depresso:

Altezza	mm.	46
Larghezza	»	49
Spessore	»	25

Esemplare grande rigonfio:

Altezza	mm.	80
Larghezza	»	84
Spessore	»	55

Altro come sopra:

Altezza	mm.	80
Larghezza	»	82
Spessore	»	61

Esemplare turgido di Raggio (Santa Sofia) (Tav. VII, fig. 5):

Altezza	cm.	12
Larghezza	»	13
Spessore	»	7,8

Esemplare turgido grande delle Balze di Verghereto (Tav. VIII, fig. 5) (coll. Trabucco).

Altezza	cm.	11,5
Larghezza	»	13
Spessore	»	8,2

Esemplari del Monte Capra (prov. di Bologna)

Esemplare piccolo depresso:

Altezza	mm.	56
Larghezza	»	60
Spessore	»	27

Esemplare grande depresso:

Altezza	cm.	10,5
Larghezza	»	10,5
Spessore	»	5

Ora dobbiamo domandarci qual'è il nome da dare a questa specie, intorno alla quale molto si è detto fino ad oggi, ma essa o è stata confusa con altre o non è stata così ben definita da poterla distinguere in modo chiaro e preciso dalle forme affini, onde ho tentato darne una più ampia descrizione. Nel 1861 il Michelotti descriveva brevemente una *Cyprina Dicomani* Mgh., e ne dava una figura, certamente non così buona da potere illustrare una specie nuova. Riporto qui la descrizione

la quale servirà meglio a distinguere le nostre forme descritte. « Questa specie arrotondita alla sua periferia è leggermente » rigonfia: essa differisce dalla *Cyprina tumida* del Nyst (pl. X, » fig. 1) per la più grande lunghezza del bordo cardinale po- » steriore, per la piccolezza dell'estremità ovale e per la demar- » cazione della lunula. Essa differisce anche dalla *Cyprina Nystii* » D'Orbigny (*Cyp. scutellaria* di M. Nyst, non Deshayes) anche » per la convessità mediana piuttosto che dorsale, dimodochè » essa ci parrebbe meno obliqua e gli apici più piccoli ». Dalla qual descrizione risulta evidente che le forme del Meneghini così sommariamente descritte e delle quali abbiamo nel Michelotti una poco illustrativa figura, presentano analogie colla *Cyprina tumida* Nyst, la quale appunto appartiene a forme molto turgide, donde si vede che appunto il Meneghini comprendeva con quel nuovo nome forme molto turgide, ciò che non esclude che egli v'inserisse anche forme più schiacciate, come il De-Stefani afferma risultare dallo stesso esame degli esemplari del Meneghini esistenti nel Museo di Pisa.

Nel 1865 il marchese Pareto in una sua importante nota (*Sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Appenin septentrional*) citava presso Dicomano certi strati a *Cyprina*, al quale genere certo riferiva anche la nostra *Lucina* appunto così abbondante in quegli strati.

Nel 1867 il Cocchi in un suo lavoro (*Sull'uomo fossile dell'Italia centrale*) cita nell'Appennino di Re di Colle e Filetta nel Mugello ed in Casentino la *Lucina appenninica* Doderlein come appartenente al Miocene inferiore, ed aggiunge in una nota « che nelle collezioni toscane questa specie tuttora inedita » figurava una volta fra le *Cyprine* ».

Nel 1869 lo Stöhr in un suo lavoro (*Intorno agli strati terziarii superiori di Montegibio e vicinanze*, pag. 280), indicava nelle marne di M. Baranzone la « *L. Delbosii* e la gigantesca » *Hoernesii*. Des Moulins (o come scrive *Hoenaea*, Bull. Soc. Linn. » di Bordeaux, 1868). Ha una lunghezza di 15 cm. ed una gros- » sezza di 10. Questa Lucina fu prima citata sotto diversi nomi, » così *L. pomum* Mayer, secondo Doderlein *L. appenninica*.....

» Forse la *L. Hoernesii* non è limitata ai più antichi strati » dell'Elveziano, ma trovasi in formazioni alquanto più recenti ».

Nel 1870 il Doderlein (*Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano*), riferendo al Miocene medio il calcare marnoso grossolano di diverse località del Modenese e del Reggiano. cita questa specie col nome di *L. pomum*, senza nome d'autore, come caratteristica del Miocene medio, e senza dare di quella alcuna descrizione.

Nel 1876 il Manzoni in una sua memoria (*Sulla posizione stratifica del calcare a L. pomum*), dopo avere accennato come questo calcare trovasi alla base del gesso, e come la sua posizione stratigrafica alla base di esso non si presenti continua ma saltuaria nelle colline di Brisighella e di Bologna, dice che la *Lucina* designata ora col nome di *L. pomum* Mayer, ora con quello di *L. appenninica* Dod., è stata da lui trovata in colonie.

Nel 1877 il Coppi in una sua nota (*Sul calcare a L. pomum*, Dod.) indica nel calcare di Montebaranzone nel Miocene medio la *L. pomum* ed aggiunge che a lui non è noto ove il Doderlein abbia denominato questa Lucina colla specifica di *Appenninica*, come la determinava il Manzoni e che forse sarà denominazione estranea al Modenese.

Nel 1878 il prof. De-Stefani (*Cronologia dei terr. terziarii della Toscana*) distingue nel Miocene della Toscana quattro zone, e pone nella seconda le « Arenarie calcaree di Dicomano e del » Casentino con *Cyreneae*, *Loripes* e con una grossa *Lucina* » nota nelle collezioni sotto i nomi di *L. pomum* Mayer e di » *L. Appenninica* Doderlein, che però deve portare il nome di » *L. Dicomani* Meneghini, come quello che fu pubblicato nel » 1865 (Michelotti. *Mioc. inf. de l'Italie sept. – Cyprina*), » facendo notare così per la prima volta che la *C. Dicomani* Mgh. era una vera *Lucina*.

Lo Scarabelli nel 1880 (*Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia*) indica la *L. Appenninica* Dod. come caratteristica del piano Langhiano nella località di Mortigliano al sud di Carpegna, al M. Fune (prov. di Bologna) a Colle (cioè Re di Colle) e Filetta sui monti di Dicomano. Nello stesso anno il Cafici (*Sulla determinazione del calcare a selce piromaca, del calcare compatto e marnoso* ecc.) cita la *L. pomum*, nome attribuito al Doderlein, come la forma più caratteristica dell'Elveziano, però

questa specie, *L. appenninica* Dod. e *L. pomum* dagli autori, non era mai stata descritta. Sempre nello stesso anno il De-Stefani (*Fossili di Dicomano in Toscana e della Porretta nel Bolognese*) cita tra i fossili caratteristici di queste località, determinanti, come allora egli riteneva, l'Elveziano, la *L. Dicomani* Mgh. e a Dicomano cita pure il *Loripes globulosus* Desh. Nello stesso tempo il De Bosniaski (*La formazione gessoso-solfifera ed il secondo piano mediterraneo in Italia*) veniva ad affermare che « il macigno di Porretta, corrispondente al sesto giacimento » di Dicomano, è caratterizzato dalla *L. globulosa* Desh., così » determinata dal Fuchs, e secondo lui eguale alla *L. Dicomani* Mgh. ».

Ancora nel 1880 il Manzoni (*Il Tortoniano ed i suoi fossili nella prov. di Bologna*) citava nel calcare la *L. globularis* (sic) Desh. come caratteristica del Miocene ed in proposito aggiungeva: « In Toscana il prof. Meneghini ha sempre attribuito al » Miocene inferiore il macigno del calcare a *Lucina* di Dicomano e di Vicchio nell'Appennino di Mugello. Presso di noi » il prof. Giuseppe Bianconi, con un presentimento che avrebbe » meritato maggior considerazione da parte dei suoi colleghi » (me compreso), scriveva poco prima in proposito della mio» cenicità del macigno [1] »: « Iniziando intanto una opinione non » ancor divisa dai geologi, debbo innanzi tutto premettere che » per me il terreno miocenico puro e semplice assume un orizzonte molto più largo di quello che gli concedono i nostri » geologi. Per me entrano in questo corpo lo Schlier di Paderno, » di S. Vittore, di Montardone, di Vedriano e di Maranello, di » Montecuccolo e de' luoghi affini: la molassa di Vergato, i ma» cigni di Porretta e di Granaglione: le dune arenacee di Mon» zano, di Montecuccolo, di Gaiato, e le sabbie, ghiaie e mo» lasse di Loiano e di Vado: non escludo per ultimo il macigno » di Sestola e del Cimone. Non faccio illusione a me stesso, nè » so occultarmi che questi ravvicinamenti, gli ultimi in specia» lità, figureranno senza dubbio alla mente dei geologi come » gratuite e immaginarie supposizioni, in disaccordo collo stato

[1] Bianconi, *Considerazioni intorno alla formazione miocenica dell'Appennino*. Mem. dell'Accad. di Sc. di Bologna. Ser. 3, vol. III, 1877.

» attuale della scienza. Ma a sostegno di questa unità sì estesa » del Miocene appennino non mancano prove, e molte. Io mi » propongo di esporre in altro mio scritto le prove paleontolo- » giche ultimamente raccolte della miocenicità del macigno, e » quelle che danno unità e complessione al gruppo dei nostri » terreni miocenici ».

Nel 1881 il Manzoni (*Della Miocenicità del Macigno e della unità dei terreni miocenici del Bolognese*), dopo citata la grossa *Lucina* di Porretta, di Casellino e Ricolli e di Filetta, osserva che quella *Lucina*, che si rinvenne nel macigno di varie località, è sempre la stessa, tantochè egli resta nel dubbio che vi siano veramente differenze tali di specie da potere applicare a questa conchiglia i diversi nomi di *L. Dicomani*, *L. appenninica*, *L. Delbosii*, *L. pomum*, ma interrogato il Fuchs su tale proposito rispose che per tutti si tratta sempre di specie identica alla *Lucina* (Loripes) *globulosa* Desh. del *Leithakalk*, che egli aggiungeva possedere anche di Pino presso Torino.

Nello stesso anno il Capellini (*Sui calcari a bivalvi di Monte Cavallo, Stagno e Casola nell'Appennino bolognese*) citava la *L. globulosa* Desh., ed altrove (*Sul macigno di Porretta*) figurava alcuni esemplari che attribuiva alla *L. corbarica* Leym., e di alcuna delle *Lucine* figurate dice che meglio di ogni altra corrisponde alla *L. globulosa* Desh., che alcuni identificano con la *L. pomum* Desm., con la *L. appenninica* Dod. e con la *Cyprina Dicomani* Mgh.

Il De-Stefani inoltre nel 1881 (*Il macigno di Porretta ed i terreni corrispondenti*) soggiunge che non partecipa l'opinione del Manzoni e del De-Bosniaski, fondata sull'autorità del Fuchs, che la *L. globulosa* Desh. sia sinonimo della *L. Dicomani*, *pomum* ecc. La prima si trova essa pure a Dicomano ma appartiene al gen. *Loripes* ed è ben diversa per la gonfiezza, per la posizione degli umboni, e per altri caratteri, forse anche pel genere, giacchè la *L. Dicomani* per l'aspetto, se non pel cardine che non ha potuto studiare, somiglia più ad alcune vere *Lucine*.

Nel 1883 il Cafici, studiando le *Lucine* a tipo orbicolare della regione S. E. della Sicilia, dei territorii di Licodia Eubea (nell'ex feudo San Giovanni), Monterosso, Giarratana e Ragusa, accennava il dubbio se la determinazione di *L. pomum* Desm.,

da lui fatta precedentemente (loc. cit. 1880), fosse realmente esatta, tanto più che molte volte aveva veduto designate col nome di *L. pomum* Desm., *appenninica* Dod. e *Cyprina Dicomani*, forme che, secondo quell'autore, era più opportuno identificare. In questo dubbio si rivolge al Fuchs, cui invia gli esemplari di Sicilia, e dal dotto paleontologo tedesco, ha risposta che la *Lucina* d'Italia, conosciuta sotto il nome di *pomum*, *appenninica* o *Dicomani*, di cui egli possiede diversi esemplari di Bologna (macigno di Porretta e calcare fetido di Bargi), corrisponde perfettamente alla *L. globulosa* Hörnes di Vienna, differente per diversi caratteri dal tipo di Bordeaux del Deshayes. Così il Cafici, fondandosi sull'autorità del Fuchs, identifica senza altro quelle forme per la *L. globulosa* Hörnes, dalle quali le distingue come varietà *sicula*, differente, com'egli stesso dice, dalla forma tipica per le maggiori dimensioni e convessità della conchiglia, caratteri proprî appunto della forma tipica di Dicomano e delle altre località italiane.

Ancora nel 1883 il Mayer (*Die Versteinerungen der tertiären Schichten von Mittel-Aegypten*, p. 4) cita la *L. pomum* Duj. fra i fossili d'un' isola del lago Birket-El-Qurûn e soggiunge che le sono sinonimi *L. Volderi* Nyst. *L. Vicaryi* Arch., *L. subvicaryi* Arch., *L. Pharaonis* Bell., *L. Cycloides* Bell., e che questo tipo, esteso dal Londiniano inferiore di M. Postale fino al Tortoniano, trovasi anche a Bordeaux e nell'Elveziano 3° di Pino Torinese, Serravalle Scrivia, Carezzano presso Tortona, Sassuolo presso Modena. Oppenheim però più tardi escludeva tutte queste sinonimie.

Nello stesso anno, il citato Mayer (loc. cit., in sinonimia) descrive e figura col nome di *L. pomum* Duj. alcuni esemplari, che vedremo, si scostano dalla forma figurata dal Michelotti e così pure da quella del Gioli, e sono invece da riferirsi alla *L. Volderiana* Nyst (Nyst, *Description des Coquilles et des Polypiers fossiles de terrains tertiaires de la Belgique*), specie che il Mayer pone nella sinonimia di quella specie, che dal Dujardin non è stata mai descritta.

Nel 1887 il Gioli (*Lucina pomum*, Duj.) ha tentato dimostrare che nelle formazioni del *Macigno* della Toscana, della

Romagna e dell'Emilia, vi sono due tipi di grosse *Lucine*, una specie dall'aspetto assai variabile o orbicolare o trasversalmente oblunga, sempre turgida e munita di denti cardinali, ed un'altra, la quale in esemplari da lui esaminati, e forse non tutti di perfetta conservazione, è priva di denti, senza corsaletto, meno rigonfia e di più sottile conchiglia. Mentre il Gioli dà a questa il nome di *L. Dicomani* Mgh., si trova nella difficoltà di saper quale determinazione dover dare all'altra, la quale, perchè provvista di denti cardinali, ben distinti, non può esser riferita alla *L. globulosa* Desh., forma alla quale il Fuchs protendeva a identificare tutte queste grandi forme, e per la stessa ragione neppure alla *L. miocenica* Mchl., dimodochè il Gioli cerca conoscere il nome da darsi a questa specie e per conseguenza si rivolge ad alcuni autori. Da Doderlein ha risposta che egli aveva chiamato la sua specie *L. appenninica*, perchè l'aveva trovata nell'Appennino, ma che con ciò non aveva intenzione di fare una nuova specie e che egli aveva potuto osservare che quella specie era del tutto identica alla *L. pomum* che aveva raccolto prima in Piemonte. Mayer poi risponde ch'egli non ha mai conosciuto una *L. Delbosii*, e che non ha mai descritto la *L. pomum* perchè questa specie è del Dujardin. Il Gioli infine accetta il nome di *L. pomum* Duj., che ritiene sinonimo di *L. appenninica* Dod. e contrapposto, sempre, secondo lui, alla *L. Dicomani* Mgh., ch'egli crede senza denti. Nello stesso anno il De-Stefani (*La Lucina pomum sinonimo della Lucina Dicomani* Mgh.) affermava che il Meneghini intendeva col nome di *Cyprina Dicomani* le due forme, la rigonfia e la depressa, che la descrizione e la figura del Michelotti si confanno alla forma turgida, quindi la forma descritta dal Gioli come *L. pomum* Duj. deve portare il nome di *L. Dicomani*, mentre la forma depressa, da lui inesattamente indicata col nome di *L. Dicomani*, può corrispondere al *Loripes globulosus* Desh. Hörnes. Il De-Stefani inoltre citava la specie anche nel Miocene inferiore alla Colma di Rossiglione.

Nel 1900, Oppenheim (*Ueber die grossen Lucinen und das Alter der « miocänen » Macigno Mergel des Appennin.* Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Bd. I), prendendo in considerazione il lavoro del Gioli, osserva che il Dujardin non ha mai descritto

la *L. pomum*, che a proporre il nome fu il Desmoulins in un catalogo dei fossili di Faluns de la Tourenne. diretto al Dufrenoy e da questi publicato nel 1834 (*Mémoire pour servir à la descr. géol. de France*, III, p. 119), per la specie che già prima il Deshayes aveva chiamato *L. globulosa*, come poi riconobbero Hébert e Renevier nel 1854 e lo stesso Desmoulins nel 1867. In quest'anno il Desmoulins [1] ritenne pure che la *L. globulosa* Desh. sia differente dalla *L. globulosa* Hörn., per la quale propose il nome di *L. Hoernea*, che l'Oppenheim corregge in *Hoernesiana*, non ricordando che lo Stöhr prima di lui, nel 1869, l'aveva corretta in *Hoernesii*, applicandolo appunto alla forma italiana da lui e da altri presunta identica alla specie viennese. Quindi Oppenheim conclude giustamente che il nome di *L. pomum* non è applicabile alla forma così denominata dal Gioli. Nel medesimo anno il De-Stefani (*Il Miocene nell'App. sett. a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco*), rispondendo all'Oppenheim, ripete le osservazioni già fatte al Gioli e sostiene che la *L. pomum* Gioli è sinonimo della *L. Dicomani* Mgh. e la *L. Dicomani* Gioli crede sia il *Loripes Hoerneanus* Desm. Il Rovereto, non conoscendo questo, ha proposto il nome di *Loripes De Stefanii*, che deve passare in sinonimia.

Più tardi, ma nello stesso anno, Oppenheim (*Noch einmal über die grossen Lucinen des Macigno im Appennin*. Centralblatt für Mineralogie, ecc.), facendo qualche altra osservazione comparativa sulla grossa Lucina dell'Appennino, dice che la *L. globulosa* Desh. e la *L. Hoerneana* Desm. non sono *Loripes*, senza aggiungere però che non sono nemmeno tipiche *Lucine*, come egli le chiama.

In seguito il Sacco [2] distingue come *Lucina globulosa* Desh. var. *Hörnea* Desm. forme realmente appartenenti alla *Lucina Dicomani* Mgh., ed altre di Pino, di Moja Montaldo e di Villa Forzano, che ritengo a quella attribuibili. Egli cita in sinonimia la *Lucina pomum* Duj. Mayer e la *L. Dicomani* De-Stefani, senza tener conto di quanto aveva osservato que-

[1] Desmoulins, *Descr. Coq. foss.*, p. 12. (Bull. Soc. Linn. de Bordeaux, 1868).

[2] *I moll. d. terr. terz. d. Piem. e Lig.*, Parte XXIX, 1901.

st'autore. Siccome poi, come è noto, il Sacco crede eocenici i terreni dei dintorni di Dicomano, così egli a sua volta ritiene specie diversa la *Lucina Dicomani* Mgh. (tav. XVII, fig. 1), quantunque la ritenga « forma prossima assai alla *L. globulosa* » (pag. 67). Crediamo pure che la *var. perlunulata* della sua *L. globulosa*, distinta per « regione lunulare assai più incavata », non sia in parte che una variazione individuale della nostra specie. È molto probabile che a questa siano parimente vicinissime o identiche la *Lucina* cfr. *volderiana* Nyst (Sacco, tav. XVI, fig. 6) di Sassello e la var. *sassellensis* Sacco (tav. XVI, fig. 6, 7).

Posteriormente il Sacco nello stesso anno, cioè nel 1901, in una sua monografia « Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino » (¹), dopo una breve dissertazione sulle varie opinioni dei diversi autori intorno alle Lucine appenniniche, mette insieme colla *L. globulosa* Desh., che « non sarebbe contrario a riunire alla grande specie-gruppo *L. edentula* (L.) », le forme rigonfie e voluminose. Sotto questo punto di vista dice che la *L. Dicomani* va considerata come una forte varietà oppure come specie distinta. Infine conclude per distinguere le grandi Lucine del terziario appenninico in due gruppi, « della *L. globulosa* Desh. (colle sue varietà o specie affini, *hörnea* Desm. e *Dicomani* Mgh., e colle rispettive varietà trasverse, come *elliptica* Sacc., *Fuchsi* Caf., *pseudofuchsi* Sacc., *taurofuchsi* Sacc., ecc. o piriformi, come *sicula* Caf., *subficoides* Sacc., *alta* Sacc., ecc.) ed il gruppo della *Dentilucina appenninica* (Dod.-Gioli) colle sue varietà o specie affini, come *Giolii* Sacc., *protracta* Sacc., *perusina* Sacc., *pseudorotunda* Sacc., ecc. » (²).

Concludendo dunque abbiamo visto che il nome più antico di questa specie è quello di *L. Dicomani* Meneghini, che poi

(¹) Sacco, Boll. Soc. geol. it., 1901, vol. XX, pag. 563 e seg.

(²) Recentemente il prof. Di-Stefano, mentre la mia memoria trovasi in corso di stampa, ha pubblicato il suo dotto lavoro sul *Calcare con grandi Lucine dei dintorni di Centuripe* (Catania, 25 maggio 1903). Egli segue le determinazioni del Gioli e ritiene che la *Lucina Dicomani* Mgh., alla quale riferisce diversi esemplari perfettamente corrispondenti ad altri nostri, per la quale accetta il nome di *L. De Stefanii* Rov., rappresenti la specie edentula (pag. 29 e nota) simile alla *Lucina globulosa* Hörnes, non Desh., mentre propone per l'altra provvista di denti car-

essa ha avuto una quantità di nomi inadatti, come quello di *Lucina pomum*, inesattamente attribuito al Doderlein, Mayer, Dujardin, che mai descrissero la specie. Fu il Desmoulins che propose quel nome, ma poi lo riconobbe sinonimo del *Loripes globulosus* Desh. La specie ha avuto pure i nomi di *L. appenninica* da Doderlein, nome che mai fu accompagnato da descrizione, di *Delbosii*, attribuito erroneamente al Mayer che mai l'ha proposto, di *Lucina* o *Loripes globulosus* Desh. o di *Lucina Hoernea* Desm. (*Hoernesii* Stöhr, *Hoernesana* Oppenheim) forme i cui tipi sono diversi dalla *L. Dicomani* perchè mancanti di denti cardinali, per ciò attribuibili al sottogen. *Miltha*, ad ogni modo vicinissimi al vivente *Loripes leucoma* Turton. Altri fece due specie cioè la *Lucina* ed il *Loripes*, mentre io ritengo che in generale la forma rigonfia e quella depressa rispondano ad una sola specie. Però non potrei assolutamente escludere che insieme a queste *Lucine* si trovino o no anche dei veri *Loripes* per la mancanza di esemplari che presentino l'apparato cardinale ben conservato.

Dobbiamo ora distinguere quali siano i rapporti e le differenze della *L. Dicomani* colle specie affini. Prendendo in considerazione gli esemplari più piccoli, turgidi e orbicolari, come per es. quelli di Tossignano, vediamo che essi mostrano molte analogie con esemplari di *L. Pecchiolii* Hörn., o *persolida* Sacco del Pliocene, sia per l'aspetto del guscio, sia per una piega posteriore assai ben definita, che apparisce pure in quella specie, la quale differisce però dalla nostra per essere più trasversalmente oblunga e posteriormente più convessa, come risulta dalle figure del Sacco e dagli esemplari esistenti nel Museo di Firenze, provenienti dal Pliocene di Orciano e di Viterbo e illustrati dal prof.

dinali il nome nuovo di *L. Doderleini* e la riconosce come un gruppo specifico assai variabile.

Abbiamo sopra veduto come appunto le Lucine dei dintorni di Dicomano, che il Di-Stefano ritiene prive di denti, ne siano realmente provviste, come lo sono in generale quelle del nostro Appennino, ed altre e nuove osservazioni di forme sia depresse come rigonfie, testè fatte, mi riconfermano della verità del fatto; però non si può escludere del tutto che si possano anche trovare delle forme prive di denti.

[Nota aggiunta durante la stampa].

De-Stefani. Crediamo che il nome proposto da questi (*L. Pecchiolii*) per la specie debba avere la precedenza su quello del Sacco (*L. persolida*) perchè la pubblicazione del Sacco ([1]) porta sul frontespizio la data giugno 1901 ma fu messa in circolazione varie settimane più tardi; la pubblicazione del De-Stefani ([2]), quantunque il volume della Soc. Toscana di Scienze Nat. porti la data del 1902, fu presentata alla Società nell'adunanza del 27 gennaio 1901. Le copie a parte portano sul frontespizio la data del 1901, e furono messe in circolazione fin dall'aprile e maggio di quell'anno. Fra i grandi esemplari di Lucina da noi studiati è notevole per le loro dimensioni e turgidezza la loro affinità colla *L. Coquandiana* D'Orb. ([3]) (*L. corbarica* Leym. v. *regularis* L.), colla *L. gigantea* Desh. ([4]) ed anche colla *L. globulosa* Hörn. ([5]) (non Desh.) od *Hoernesii* Desm. Prendendo in esame la prima di queste specie, è d'uopo osservare che dalla *L. Coquandiana*, cui già la forma di Porretta fu paragonata dal Capellini, la nostra specie differisce per avere una forma più emisferica, gli umboni meno rilevati e per non presentare dal lato anteriore quella piega così caratteristica della specie cretacea, la quale inoltre presenta nella parte superiore un contorno nell'insieme piuttosto trigono. La *L. (Miltha) gigantea* Desh. (tav. XV, fig. 11 e 12), secondo il Deshayes prossima alla *Coquandiana* D'Orb., presenta una forma assai globulosa e dimensioni parimente prossime a quelle della nostra specie, dalla quale differisce per avere una cerniera sprovvista di denti, gli umboni meno rilevati ed un margine cardinale anteriore più retto, la lunula essendovi meno marcata, mentre nella parte posteriore è più regolarmente convessa e non mostra in questa

([1]) *I moll. d. terr. d. Piem. e Lig.* Parte XXIX, pag. 82. tav. XIX, fig. 1 e 2.

([2]) *Molluschi pliocenici di Viterbo* (Estr. d. Atti d. Soc. Tosc. d. Sc. Nat., vol. XVIII).

([3]) D'Orbigny A. Paléontologie française. *Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France.* 1843-1847, vol. III, Atlas, pl. 282, f. 1 e 2.

([4]) Deshayes G. P. *Description de coquilles fossiles des environs de Paris.* 1824, vol. I, pag. 91; Atlas, pl. XV, f. 11 e 12.

([5]) Hörnes, *Die fossilen Mollusken des tertiaer. Beckens von Wien.* 1870, Atlas II, taf. 32, fig. 5a, 5b.

parte nessuna traccia di piega, come apparisce dalle figure e come non risulta dalla descrizione (pag. 91). Anche la L. (*Miltha*) *globulosa* Desh. e la *L. Hoernea* Desm., che del resto alcuni seguitano a ritenere sinonime, per le dimensioni, come resulta da quelle forniteci dall'Hoernes, sono prossime alla nostra specie, alla quale si accostano per avere una certa demarcazione della lunula e per mostrare dal lato posteriore una piega assai ben distinta, come apparisce dalla fig. 5b dell'Hörnes, ed una certa depressione sotto il margine cardinale anteriore; però ne differiscono per mancanza di denti cardinali e per l'assenza di qualsiasi dente laterale che, in uno dei modelli meglio conservato, ho avuto occasione d'esaminare. Differiscono inoltre per avere gli umboni meno rilevati e posteriormente una fossetta del ligamento più retta. La *L. Hoernea* Desm. (da non confondersi, come nota il Sacco, con la *L. Hörnesana* Neugeboren, 1865) sarebbe differente dal tipo della *L. globulosa* Desh. di Bordeaux, come rilevò il Fuchs, oltrechè per le dimensioni perchè presenta un infossamento lunulare, che, secondo la descrizione del Deshayes, non è limitato al difuori e si confonde in tal modo col resto della superficie esterna.

Così concludendo, i precursori della *L. Dicomani* si trovano già nella Creta, mentre una forma assai somigliante arrivò fino al Pliocene.

La specie viene indicata in molte località: nell'Eocene a monte Postale in provincia di Vicenza (Opp.), nel Tongriano di Sassello (Sacco) e della Colma di Rossiglione (De-Stef.), Carcare, Ovada (Rov.), nel Monferrato, nell'Elveziano di Pino torinese (Mayer), in altre località nell'Elveziano, secondo Sacco, o secondo i più Langhiano, e ad ogni modo di mare profondo. dei colli torinesi a Baldissero, Sciolze, Albugnano, Bersano S. Pietro, Langhe (Sacco), a Cremolino nella cava vicino al Camposanto (Trabucco) e a Serravalle Scrivia (Mayer). Viene anche citata nel Tortoniano di Lamoja presso Montaldo torinese e così pure a Carezzano presso Fontana (Mayer).

A Cappella Moma nelle falde occidentali della collina di Nazzano, da Madonna del Monte a S. Antonino (Taramelli e Sacco).

Presso Parma viene indicata da Del-Prato nel Fosso del Botazzo. Viene anche indicata a Sassuolo presso Modena (Mayer).

Nel Modenese pure dal Bianconi nella località di Montardone, e quivi anche dal Pantanelli, che l'indica inoltre a Cervarola presso Montebaranzone, in quest'ultima località anche dallo Stöhr. Di essa abbiamo molti esemplari nel Museo di Firenze insieme ad altri di Salsetta pure presso Monte Baranzone. Il Malagoli la indica in quest'ultima località, e così pure il Coppi ed il Ferretti. Inoltre il Malagoli la indica a Guiglia, Denzano, Puianello, Rocca Tagliata, S. Maria, Pigneto, Pescale, Roteglia, Baiso, Onfiano, Pantano, Cologno, Frascara, alle quali località possiamo aggiungere quelle indicate dal Coppi, come Rio Cavallo, Rocca S. Maria a Cianca, e quelle indicate dal Ferretti, Montegibio e S. Michele de' Mocchietti, tutte nel Modenese e nel Reggiano.

Il Doderlein, illustrando la carta geologica del Modenese e del Reggiano, rammenta per la specie alcune delle località sopramenzionate, alle quali aggiunge Guardasone, Bedogno, Borseda, Grassano, Borgo Grassano, Carboniano, Castelvecchio, Villa, Pigneto, Montagnana, Varana, Ospitaletto, Montorsello.

La specie viene poi indicata a Monte Fune nel Bolognese (Scarabelli).

Quivi trovasi pure presso la strada che per il Monte Capra conduce a Tignano, nel calcare affiorante sotto la formazione di gesso cristallino che forma il Monte Rocca di Gesso presso il Monte Capra alla sinistra del Reno (Manzoni). Nel Museo di Firenze trovansi molti esemplari di quest'ultima località indicati *in schedis* in uno strato marnoso al disopra delle argille scagliose, dopo due o tre strati di arenaria. Il Manzoni inoltre cita la specie nelle colline bolognesi fra il fiume Reno ed il torrente Lavino, nel Podere di Agugnano presso Monte Mauro, a Monte Mora, fra Porretta e Castiglion de' Pepoli, dove fu trovata anche dal Lorenzini, di cui possediamo diversi esemplari nel Museo di Firenze. Infine lo stesso Manzoni indica la specie a Monte Cavallo, nelle valli del Santerno, Senio e Lamone. In queste due ultime valli viene indicata oltrechè dal Doderlein e Coppi, dal Bombicci e dal Capellini, e da questi anche nel calcare di Casola.

Entrambi questi autori indicano le specie sempre nell'Appennino bolognese, a Monte Stagno sopra Bargi e nel macigno di Porretta.

Trovasi pure alla Tana della Caprina e Rio Magarone. Nel Museo di Firenze abbiamo diversi esemplari, raccolti dal Manzoni sopra la stazione di Pioppe fra Marzabotto e Vergato, sulla sinistra del Reno. Alle località menzionate aggiungerò Tossignano, nel calcare, valle del Santerno presso Imola (Sacco e Simonelli). Di queste località esistono diversi esemplari nel Museo di Firenze insieme ad altri di Pietra acuta, pur nell'Imolese, e di sopra la Sintria sotto Monte Mauro. Trovasi pure sulle Colline di Brisighella, sopra Faenza (Manzoni), Monte Petra, Macerata Feltria, Sarsina, Monte Codruzzo, Rocca Pratiffa, Monte Bosio, Mortigliano, in provincia di Ravenna (Scarabelli). Nella Romagna Toscana trovasi nei rovereti di Val di Pondo presso S. Sofia e Mortano, a Canal Magra nel popolo di Salicecchio, presso Poggio di Monte Maggiore (Museo di Pisa, Gioli); alla Madonna dei Tre fiumi presso Ronta (De-Stef.), a Paretaio della Collina presso Palazzolo (Trabucco). Nel Museo fiorentino esiste un esemplare di Poggio Morcanda nel popolo di Bordignano, a cui devono aggiungersi altri di S. Simone in Romagna.

Trovasi inoltre nell'Appennino del Mugello, Re di Colle e Filetta (Michelotti, Cocchi, De-Stef.) sopra Majoli, Appennino di Vicchio, di cui esistono molti esemplari nel Museo fiorentino e donde precisamente provengono i tipi della specie. A Corella e Pretognano, sulla destra del San Godenzo (De-Stef.), a Mortignano (prov. di Firenze) (Scarabelli), a Calcio del diavolo presso la Verna (Trabucco). Il prof. Trabucco ha raccolto esemplari di *L. Dicomani* in diverse località della Tosco-Romagna, a Bidente, Galcata, sulle balze di Verghereto, a Bagno, a Corniolo presso Premilcuore, S. Ruffilo, a S. Sofia presso il Molino della Sega, a Tredozio, a S. Caterina presso Modigliana.

A queste località dobbiamo aggiungere Cà Buraccia presso Castelvecchio, comune di Firenzuola e Raggio presso Santa Sofia in Romagna (es. dal Museo di Firenze).

Nel Museo fiorentino trovasi anche un esemplare di Mortigliana in prov. di Pesaro ed alcuni altri di Montemarino presso Fermo. La specie viene indicata nell' Umbria nel calcare di Deruta, a Busche presso Gualdo Tadino, Fosso del Varco presso Cerreto (Verri e De-Angelis); ad Afiano e Rota (Sacco), a Lettomanopello negli Abruzzi (De-Angelis), ed a Vizzini, Licodia Eubea, Monterosso - Almo, Chiaramonte, Monterosso - Giarratana, Ragusa in prov. di Catania (Cafici). Nelle colline di Kavolos e Spanochori (Partsch) a Leucade lungo la via che conduce da Zante a Tragachi, fra questo villaggio ed Avriacò a Zante (Issel).

Lucina Dicomani Mgh. var. **inversa** (Mgh.).

Lucina inversa Meneghini (in schedis).
1881. *Lucina corbarica* var. *elongata* Leym., Capellini. *Il macigno di Porretta e le roccie a globigerine,* (loc. cit.); pag. 21; tav. III, fig 2, 3, 4.
» » » non Leym. Capellini. (Come sopra; tav, II, fig. 5).
» *Cyprina? inversa* Mgh. De Stefani. *Il macigno di Porretta e i terreni corrispondenti* (loc. cit.; pag. 207).

Descritta la specie, stabilito il nome e la sinonimia, resta ora a vedere quante varietà possiamo distinguere nella nostra *Lucina*, la quale a prima vista si presenta così polimorfa; ma in realtà questo polimorfismo dipende più volte, come negli esemplari di Porretta e Dicomano, dalla pressione, cui sono stati soggetti in un macigno così compatto. Fra i tanti esemplari di questa specie, deformati dalle compressioni o dalle corrosioni, potremmo distinguere quelli riprodotti nella fig. 5 a tav. II, e fig. 3 a tav. III del Capellini, ed alcuni esemplari di Filetta, Casellino e Ricolli, insieme ad altri di Porretta, appartenenti al Museo di Firenze.

Quelle figure del Capellini, secondo il De-Stefani, (*Il macigno di Porretta ed i terreni corrispondenti*) sono da riferirsi alla *Cyprina? inversa* Mgh., cui credo si possano riferire anche le fig. 2, 3, 4 a tav. III. Le forme tipiche della specie trovansi nel Museo di Pisa, ma non vennero mai descritte. Questi esemplari a prima vista sembrerebbero differire dalla *L. Dico-*

mani per presentare gli umboni più o meno spostati; il lato cardinale anterione resulta talvolta più lungo del posteriore e la conchiglia prende una forma obliquamente oblunga e molto inequilaterale.

In due buoni esemplari di Filetta, provvisti di guscio, uno dei quali abbiamo figurato, questa inequilateralità è molto marcata, gli umboni essendo spostati posteriormente ed il lato cardinale anteriore resultando quasi del doppio più lungo del posteriore, il quale dagli umboni, più obliquamente dell'altro scende verso il margine palleale, (tav. VII, fig. 9). Considerando il polimorfismo della *L. Dicomani*, credo che anche queste forme non possano esser distinte dalla nostra specie e che tutto al più debbano essere considerate come varietà.

Lucina Dicomani Mgh. var. **Fuchsi** Cafici.

(tav. VIII, fig. 4).

1880. *Tapes Meneghinii* De Stef. (in schedis) De Bosniaski, *La formazione gessoso-solfifera e il secondo piano mediterraneo in Italia.* (Atti d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. Proc. Verb., 14 novembre).

» » » De Stef. (in schedis) De Stefani. *I fossili di Dicomano in Toscana e della Porretta nel Bolognese.* (Atti d. Soc. Tosc.; loc. ind.).

1881. *L. corbarica* Leym. « *forma transversa* » Capellini. *Il macigno di Porretta e le rocce a globigerine,* pag. 21; tav. II, fig. 6, 7.

» » » var. *regularis L.* Capellini; loc. cit., pag. 21; tav. III, fig. 1.

1883. *L. Fuchsi* Cafici. *La formazione miocenica nel territorio di Licodia Eubea*, pag. 71; tav. II, fig. 3, 3*a*, 5, 5*a*. (Atti della R. Acc. d. Lincei, Serie III, vol. XIV).

1901. *Lucina globulosa* var. *taurofuchsi* Sacco. *I moll. d. terr. terz. Piemonte ecc.*, parte XXIX; pag. 68; tav. XVI, fig. 3.

» » *Dicomani* (Menegh.) var. *pseudofuchsi* Sacco. loc. cit., parte XXIX; pag. 68, tav. XVIII, fig. 2.

Possiamo distinguere chiaramente dalla *forma orbicolare*, che è la forma tipica descritta, una varietà trasversalmente oblunga. Al tipo, come abbiamo veduto, appartengono un gran

numero d'individui e sembra essere la forma più comune nel nostro Appennino.

Alla varietà presente appartengono diversi esemplari di Porretta, incastrati nel macigno, rappresentati da una sola valva e provenienti dalla cava della ferrovia all'imbocco Nord del tunnel. Alcuni di essi sembrano evidentemente modelli d'impronte così che nei meglio conservati è riprodotto l'aspetto esterno del guscio, rispondente a quello da noi sopra descritto. Altri esemplari sono rappresentati da nuclei nei quali apparisce l'aspetto fibroso della parte interna del guscio, ma non vedonsi traccie d'impronte muscolari.

Questi nuclei presentano una piega posteriore, che dagli umboni un poco obliquemente decorre verso il margine palleale e che corrisponde ad un'insenatura della parte interna della conchiglia, carattere che può essere osservato in molti dei nuclei della *L. Dicomani*. Questa piega si mostra anche nella parte anteriore, però è molto meno marcata. Questi esemplari sembrano rispondenti a diversi esemplari, che noi possediamo in assai buono stato e con ambedue le valve, del podere Casellino e Ricolli, (tav. VIII, fig. 4). Alcuni presentano interamente il guscio dell'aspetto di quello descritto per la specie. Gli umboni sono poco prominenti. La lunula è più o meno mascherata dalla roccia, la fossetta del ligamento non è molto ben visibile, pure questi esemplari, per quanto per la loro forma trasversalmente oblunga differiscano dalla forma tipica della *L. Dicomani*, per la somma di tutti gli altri caratteri sono rispondenti alla specie. Il Capellini nel suo lavoro: *Il macigno di Porretta e le roccie a globigerine dell' Appennino bolognese* figura a tav. II, (fig. 6 e 7), due esemplari, che egli « aveva confrontato con la » varietà elongata della *L. corbarica* Leym., però ritenendo che » in realtà si tratta di forme prossime e di varietà di uno stesso » animale », con le altre grandi Lucine dello stesso luogo. Le nostre forme di Porretta corrispondono appunto a quelle del Capellini della stessa località; però quelle di Casellino in vero sono nell'insieme un poco più equilaterali degli altri esemplari, i quali sottoposti ad una forte pressione in un macigno così compatto, com'è quello di Porretta, vengono più o meno deformati e talvolta in guisa tale da assumere forme assai diverse,

come abbiamo notato per la *L. inversa*. Il Cafici in una sua nota *La formazione miocenica nel territorio di Licodia-Eubea* (*prov. di Catania*), figura due esemplari, (fig. 3, 3 a, 5, 5 a), che egli riferisce a specie nuova, col nome di *L. Fuchsi*. Egli, fondandosi sull'autorità del Fuchs, cui aveva mandato alcuni esemplari di questa specie, riportando le indicazioni di quel paleontologo dice che « questa specie si allontana dalla *L. globulosa* e che mostra una grande analogia con una *Lucina* » che si trova nei dintorni di Tebe in Egitto, che trovasi in » molti musei senza essere stata denominata. L'età dei terreni » che la contengono è riguardata ordinariamente come cretaceo ». A mio parere, pure ammettendo la somiglianza con quella specie, che io non conosco, mi pare che la specie del Cafici debba riferirsi alla *L. Dicomani*, e specialmente a quella varietà trasversalmente oblunga figurata dal Capellini, da noi sopra descritta.

Questa varietà viene indicata nel macigno di Porretta dal De-Bosniaski, De-Stefani e Capellini. Trovasi anche alla base del tripoli di Ancona e Mondaino (De-Bosniaski).

Lucina spinifera Mont.

(tav. VIII, fig. 7)

Diametro umbo-ventrale	mm.	12
» antero-posteriore	»	18

Non istarò a descrivere il nostro esemplare, (Museo di Pisa) rappresentato da modello d'una valva, i cui caratteri corrispondono perfettamente a quelli della specie. Per avere il diametro umbo-ventrale minore del diametro antero-posteriore, e la superficie ornata di finissime strie concentriche molto fitte, sembra piuttosto riferibile al tipo della *hiatelloides* Bast.

Il Sacco [1] (pag. 95) descrive col nome *Myrtea spinifera* var. *tauromagna* una forma corrispondente alla nostra e la figura a tav. XXI, fig. 22, 23. Questa specie trasversa è analoga a quella del bacino di Vienna e del Langhiano delle Lan-

[1] Sacco, 1901. *Moll. d. Terr. terz. Piem. Lig.*; Parte XXIV.

ghe (Trabucco) (1). La specie fu da me indicata nel Langhiano a Cucullo nell'Abruzzo aquilano (*Fossili mioc. dell'App. Aquilano* Boll. Soc. geol.; vol. XIX, 1900, pag. 406). Essa viene indicata nell'Elveziano, chiamato da altri Langhiano, dei colli torinesi, Baldissero e Sciolze (Sacco), nel Tortoniano di M. Gibio (Coppi) (2), di Cafaggio e Popogna (Trentanove) (3). Trovasi anche nel Pliocene ed è tuttora vivente.

Lucina (Megaxinus) **elliptica** Bors.

(tav. VII, fig. 11).

Della specie non abbiamo che il modello della valva sinistra (C. B.), la quale risulta di forma subellittica, irregolarmente rigonfia, inequilaterale, anteriormente angolosa, posteriormente arrotondita. Umbone piccolo, acuminato, poco saliente e leggermente ricurvo. Nel lato anteriore notasi una angolosità piuttosto marcata, che dall'umbone decorre fino al margine della conchiglia; posteriormente mostransi dei solchi e delle irregolari depressioni longitudinali. La superficie esterna è ricoperta di pieghe d'accrescimento irregolari, che dànno alla valva un aspetto rugoso e crasso.

La specie viene indicata nelle argille del Miocene superiore, o medio secondo altri, di S. Agata (Doderlein) (4); di Stazzano e Castelnuovo d'Asti (Michelotti) (5); e nell'Elveziano, per altri Langhiano, dei colli torinesi (Sacco) (6). È comune nelle argille plioceniche di mare profondo.

(1) Trabucco, 1901. *Sulla vera posizione del calcare di Acqui* (Alto Monferrato); pag. 10.

(2) Coppi, 1881. *Palcont. Modenese o guida al paleontologo* ecc.; pag. 103.

(3) Trentanove, 1901. *Il Miocene medio di Popogna e Cafaggio nei monti Livornesi* (Boll. Soc. geol., vol. XX, pag. 549).

(4) Doderlein, 1864. *Cenni geologici intorno alla giacitura dei terreni miocenici superiori d'Italia* (pag. 95).

(5) Michelotti, 1849. *Foss. d. terr. mioc. dell' Italia sett.* (pag. 115).

(6) Sacco, 1901. Loc. cit. Parte XXIX, (pag. 72).

Syndosmya prismatica Laskey.

(tav. IX, fig. 2).

Due modelli d'impronte (C. B.), ciascuno corrispondente ad una valva. Presentano rispettivamente le seguenti dimensioni:

Lunghezza mm. 11; altezza mm. 6.
Lunghezza mm. 10; altezza mm. 5.

Mostrano una forma ovale trasversalmente oblunga, essendo la lunghezza quasi due volte l'altezza, ed inequilaterale, essendo gli umboni situati dal lato posteriore ad $^1/_3$ della valva. La regione anteriore è il doppio più lunga dell'altra, più rigonfia e arrotondita alla sua estremità; regione posteriore breve, compressa obliquamente, troncata all'estremità. Bordo dorsale quasi diritto dal lato anteriore, piuttosto declive dal posteriore; bordo ventrale regolarmente arcuato. Apice piccolo, alquanto prominente, ottusamente acuminato. Superficie liscia. In uno dei nostri esemplari vedesi traccia di linee d'accrescimento. Il Sacco ([1]) ed il Doderlein ([2]) la citano nel Tortoniano di S. Agata e a Montegibio nel Modenese. Trovasi comune anche nel Pliocene ed è tuttora vivente.

Pholadomya sp.

Abbiamo il modello di una valva, però non intero ed in cattivo stato di conservazione, per cui non abbiamo potuto determinarlo. Tuttavia per mostrare il nostro esemplare l'umbone appuntito e la valva asimmetrica, sulla quale appariscono tracce di costoline longitudinali, potrebbe forse esser paragonato alla *Ph. Fuchsi* Schaffer.

Neaera cuspidata Hinds.

(Tav. VIII, fig. 6).

Sopra un frammento di macigno fa risalto in modo assai evidente una valva della specie. Essa è piccola, di forma ovato-

([1]) 1901. *Moll. d. terr. terz. Piem. Lig.* Parte XXIX, pag. 122.
([2]) 1862. *Giac. d. terr. mioc. It. centr.*, pag. 13 (95).

oblunga, inequilaterale, rigonfia nella sua parte mediana, posteriormente troncata nella parte superiore ed inferiormente allungata in un rostro stretto ed appuntito alla sua estremità, anteriormente più breve e pressochè circolare. La sua superficie mostra tracce di strie, le quali appariscono più evidenti presso il rostro dove sembrano convergenti verso la sua estremità. Il margine centrale al principio del rostro mostrasi profondamente incavato, quindi concavo, nell'altra parte è quasi regolarmente convesso. Per questi caratteri la nostra forma è paragonabile alle figure che il Sacco ci offre della specie (parte XXIX, loc. cit.; tav. XXVI, fig. 31, 32, 34), e non può confondersi colle altre specie affini per la forma caratteristica del rostro, che nel nostro esemplare mostrasi spiccatamente triangolare come nella *N. cuspidata*.

Il Sacco (pag. 123) indica la specie nell'Elveziano, che altri chiamò Langhiano dei colli torinesi, Ozzano nel Casalese. Locard (1) la indica nel Miocene medio della Corsica, presso Casabianda (pag. 198). Trovasi anche nel Pliocene ed è tuttora vivente.

Cytherea multilamella Lmk.

Dimensioni: Diametro antero-posteriore mm. 33;
altezza . . . . » 23.

(Tav. X, fig. 9).

Abbiamo il modello d'una impronta di valva destra, un po' compressa, in parte mancante lungo il bordo inferiore (C. B.). Presenta una forma subtrigona, inequelaterale, piuttosto rigonfia nella sua parte mediana presso gli umboni. La superficie è coperta di lamelle concentriche, parallele e discoste, le quali decorrono dalla parte anteriore alla posteriore; lateralmente però mostransi più riavvicinate e quasi convergenti. Negli intervalli vedesi qualche debole traccia di strie concentriche. Ombone rilevato e assai ricurvo verso la parte anteriore. La specie è

(1) 1877. *Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse.*

comune nel Miocene: il Sacco la indica (*Ventricola multilamella*) nell'Elveziano dei colli torinesi, per altri Langhiano, Baldissero, Sciolze, Rosignano; nel Tortoniano di Santa Agata e Montegibio ([1]). Il Trentanove in una sua monografia sul *Miocene medio di Popogna e Cafaggio* (loc. cit.) indica la specie nel Tortoniano, nelle argille marnose cenerognole di quelle località. Trovasi anche nel Tortoniano di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani e Parona) ([2]), di Forabosco nel Veneto (De-Gregorio). È comune nel Pliocene ed è ancora vivente nel Mediterraneo.

Teredo appenninica Dod.

1862. *Teredo* sp. Doderlein. *Giac. terr. mioc. Italia centr.*; pag. 13 (35).
1891. » *norvegica* Spengler. Simonelli. *Sopra la fauna del così detto « Schlier » nel Bolognese ecc*, pag. 26.
1901. » cf. *norvegica* Spengl. Sacco. *I moll. d. terr. terz. d. Piemonte.* Parte XXIX, pag. 57.

Abbiamo della specie diversi tubi calcarei (C. B.), lisci, irregolari, trasversalmente striati e rugosi, di varie dimensioni. Alcuni presentano un diametro di circa 10 mm., e questi per le dimensioni come per la forma sono paragonabili specialmente alle fig. 15 e 16 del Sacco a tav. XIV. Un tubo presenta un diametro assai maggiore, raggiungendo quasi i 18 mm. Non abbiamo alcuna valva della specie, senza di che non si può avere una determinazione esatta. La forma dei tubi è identica a quella della vivente *T. norvegica* Spengl. e a quella del Miocene, che il Doderlein con nome convenzionale, non conoscendone le valve, chiamò *T. appenninica*. Per ciò, ed anche perchè il Sacco vide soltanto alcune valve diverse dalla specie vivente, serbò alla fossile presente il nome provvisorio di *T. appenninica* Dod.

Il Simonelli indica la specie nelle colline bolognesi ed in generale è comune nel Langhiano.

([1]) *Moll. terr. terz. Piem. Lig.*, parte XXVIII, pag. 31 e seg.

([2]) *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna* (1887, Atti della Soc. it. di Sc. Nat., vol. XXX, pag. 77).

Il Sacco (pag. 57), col nome di *T. norvegica*, la indica nell'Aquitaniano dei colli torinesi, delle Langhe, dei dintorni di Acqui. Parimente nell'Elveziano, ossia Langhiano dei colli torinesi, Baldissero, Sciolze, Rosignano, S. Giorgio, Cellamonte, Ozzano, Treville, Vignale, Colli monregalesi, Langhe, Tortonese; nel Tortoniano di Carrù, Bene Vagienna, Tetti Borelli, Stazzano, Sant'Agata. La indica anche nel Pliocene.

Natica sp.

Nucleo di conchiglia globulosa, piccola, dalla spira depressa (C. B.). Gli anfratti sono in numero di 4, irregolarmente compressi. Il labbro esterno è arcuato in modo piuttosto irregolare; del labbro interno vedesi solamente un frammento, dall'aspetto del quale può forse ritenersi assai crasso. Ombelico medio: non vedesi traccia di funicolo ombelicale. Per questi caratteri la nostra forma si accosta alla *N. infelix* Sacco (loc. cit., parte VIII, pag. 44, tav. II, fig. 1 *a, b*), alla quale però non oso riferirla trattandosi d'un cattivo esemplare; per la larghezza del suo ombelico potrebbe avvicinarsi alla *N. millepunctata* Lk.

Halia praecedens Pantanelli.

(Tav. IX, fig. 3, 4).

1887. *Halia praecedens* Pantanelli. *Specie nuove di Molluschi del miocene medio*, pag. 123 (Boll. della Soc. Malacologica italiana, vol. XII).
1891. » » Pant. Simonelli. *Sopra la fauna del così detto « Schlier » nel bolognese ecc.*, pag. 12.
1893. » » Pant. Sacco. *I moll. d. terr. terz. d. Piem. e Lig.* Parte XIV, pag. 32, tav. II, fig. 38.

Altezza mm. 64: larghezza massima 23.

Di questa specie abbiamo un solo modello (C. B.), alquanto depresso, per compressione subìta, con 4 anfratti, l'ultimo dei quali in parte mancante. Essi sono lisci e non molto convessi, separati fra loro da una leggera depressione. L'ultimo di essi è molto più alto degli altri tre, i quali insieme costituiscono meno che la metà della conchiglia. L'apertura è ovale,

stretta e lunga; il labbro destro sembra dovesse essere assai espanso ma è in parte mancante; l'estremità caudale apparisce piuttosto diritta e brevissima. Nell'insieme il nostro esemplare corrisponde alla figura del Sacco, dalla quale parrebbe differire a prima vista per avere gli anfratti meno convessi, ma ciò dipende in realtà dalla pressione che li ha così modificati. La specie presenta una certa analogia colla *H. helicoides* Brocchi ma, secondo la descrizione del Pantanelli, se ne discosta per la più regolare convessità degli anfratti e quindi per la mancanza di quella ottusa angolosità, che nella specie pliocenica si riscontra nella parte superiore dell'anfratto: ciò resulta pure dall'esame del nostro individuo. Il Pantanelli indica la specie a Pantano (prov. di Reggio), a Paullo e a Montese ([1]); il Simonelli la indica nelle colline bolognesi, il Sacco nell'Elveziano di Baldissero torinese, di Sciolze, Bersano S. Pietro e Albugnano.

Cassidaria (Galeodea) echinophora Lk. var. tyrrhena L.

(Tav. IX, fig. 5, 6, 7).

1890. *Galeodea deformis* Sacco. *Moll. d. terr. terz. ecc.;* parte VII, pag. 65, 66, 67; tav. II, fig. 19.
» » *turbinata* » loc. cit., fig. 20.
» » *tauroscalarata* » » » » 21.
» » *tauropyrulata* » » » » 22.
» » *tauroglobosa* » » » » 23.
» » *tauropomum* » » » » 24.
» » *globosostazzanensis* » » » » 25.
» » *echinophora* » » » pag. 53 a 60; tav. II, fig. 1 a 10.
1891. » *tauroglobosa* » » » parte X, pag. 4, tav. II, fig. 80-81.
» » *oblongocebana* Sacco var. *Sacci* (Rov.) Sacco loc. cit., tav. II, fig. 83.

Loc. Porretta.

1877. *Cassidaria* Bianconi. *Considerazione intorno alla formazione miocenica dell'Appennino.* (Mem. dell'Acc. delle

([1]) 1887. *Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese.* P. II, p. 16. (Atti d. Soc. Tosc. dei Nat. di Modena, Mem., serie III, vol. VI).

Sc. dell'Ist. di Bologna; tomo VIII, serie III, pag. 186. Tavola annessa all'op. cit., fig. 1, 2, 3).

1880. *Cassidaria tyrrhena* Capellini. *Il macigno di Porretta e le roccie a globigerine dell'Appennino bolognese*, pag. 22, tav. II, fig. 1. (Mem. Acc. delle Sc. Ist. di Bologna, serie IV, tomo II).

» » » Lk. De Bosniaski. *La form. gessoso-solfifera ecc.* (loc. cit.).

» » » Lk. De Stefani. *I fossili di Dicomano ecc.*, (loc. cit.).

1881. » » Manzoni. *Della miocenicità del macigno e dell'unità dei terreni miocenici nel Bolognese.* (Boll. d. R. Com. geol., n. 1-2, pag. 5).

Della specie, che è una delle più comuni del macigno di Porretta. abbiamo diversi esemplari provenienti appunto dalle cave di detta località, rappresentati da impronte o da modelli di queste. Avendo paragonato i nostri esemplari con alcuni bellissimi del Pliocene di Orciano e Castelfiorentino, appartenenti al Museo di Firenze, abbiamo veduto quali e quante affinità essi mostrino con quella varietà. Uno dei nostri esemplari, un modello d'impronta, in cui assai nettamente compariscono i caratteri della superficie esterna della conchiglia, non mostra traccie di cingoli tubercolari nè di carena nell'ultimo anfratto, il quale si mostra regolarmente convesso dell'aspetto appunto di quello figurato dal Bianconi del macigno di Porretta, ed è per questi caratteri fra i nostri esemplari il più rispondente alla forma tipica della var. *tyrrhena*, vivente [1]. Altri esemplari mostrano una carena assai rilevata con tracce di tubercoli nell'ultimo anfratto, ed in uno fra quelli, dopo quattro cingoli spirali, comparisce traccia d'una seconda carena ma meno rilevata. Queste forme provviste di carena si accostano alla tipica *Cassidaria echinophora*, ma, essendo poco visibili i cingoli tubercolari, che caratterizzano quella specie, sono piuttosto da riferirsi alla sua varietà, la quale, come resulta dalle stesse descrizioni, è assai polimorfa. Anche il Brocchi [2] osserva che

[1] Bucquoy, Dautzenberg et Dolfus, 1882. *Les mollusques marins du Roussillon*, fasc. 2, tav. 9, fig. 3.

[2] Brocchi, 1814. *Conch. foss. subapp.*, pag. 328.

il *Buccinum tyrrhenum* presenta due varietà fossili. La prima provvista di carena, che qualche volta passa sull'anfratto contiguo, l'altra con anfratti più rotondati e privi di carena e di essa non si ravvisa che un leggerissimo indizio.

Il Simonelli (¹), in base ad un così accentuato polimorfismo, è indotto a distinguere nella specie cinque tipi. Il primo provvisto di tre o quattro cingoli tubercoliferi nell' ultimo giro e con anfratti provvisti di carena risponde alla forma tipica e alle figure dell'Hörnes 5*a*, 5*b*, a tav. XVI (loc. cit.). Il secondo, il terzo ed il quarto tipo del Simonelli che si presentano tutti ugualmente sprovvisti di tubercoli nell' ultimo giro, sembrano evidentemente rappresentanti della stessa varietà. Il quinto tipo del Simonelli poi, secondo la descrizione, si discosta in modo che potrebbe forse trattarsi di specie diversa. In conseguenza di queste osservazioni sono indotto a ritenere come varietà *tyrrhena* le forme figurate dal Sacco. Ritengo che anche la *Galeodea Bisioi* De-Alessandri (tav. VI, fig. 14, *a*, *b*) senza cingoli tubercoliferi (²), possa essere sinonima della *C. tyrrhena.*

Il Sacco la indica nell'Elveziano, da altri detto Langhiano, dei colli torinesi, Albugnano, Baldissero, Sciolze e nel Tortoniano di Stazzano, S. Agata e Tetti Borelli in Piemonte. Quelle forme poi di Gassino, dal Sacco dubbiamente riferite al Bartoniano e, secondo lui, forse provenienti dalle marne mioceniche, che affiorano presso quelle eoceniche di quella località, debbono ritenersi, secondo me, provenienti da quelle marne, non arrivando la specie più in giù del Miocene medio.

Inoltre la specie viene indicata nelle marne di Boccanello nella valle dell'Idice (Sangiorgi), nel Tortoniano di Montegibio e Montebaranzone (Coppi), dove viene indicata anche dal Malagoli.

Inoltre è indicata nel Langhiano di Pantano nel Modenese (Pantanelli e Mazzetti), nelle marne di Montedoro (Morena), entro le marne mioceniche lungo la via di Paderno (Bianconi), nelle

(¹) Simonelli, 1883. *La fauna del così detto Schlier del Bolognese e dell' Anconitano* (Atti d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. di Pisa; vol. XII, pag. 15).

(²) De Alessandri, 1901. *Note geologiche e paleontologiche sui dintorni di Acqui* (Atti d. Soc. it. di Sc. Nat.; vol. XXXIX).

marne compatte mioceniche anconitane e in quelle del Bolognese insieme all'*Aturia Aturi* (Capellini), a Ponte dei Canti nelle Marche (De Angelis e Luzj), nelle sabbie di Chiusi e in Casentino (Simonelli), nel Tortoniano di Benestare in Calabria (Segnenza), nel territorio di Licodia Eubea (Cafici), nel calcare tufaceo di San Michele in Sardegna (Parona), nelle marne di M. Luco nell'appennino Aquilano (Nelli) (1) sempre nel Miocene; trovasi anche nel Pliocene ed è tuttora vivente.

Eudolium fasciatum (Borson).

(Tav. IX, fig. 8, 9, 10).

Della specie abbiamo cinque esemplari (C. B). Sono piccoli individui di forma quasi ovale, arrotondata presso l'ultimo anfratto, questo presentandosi molto più turgido e più grande degli altri. Spira breve, aperta in principio, acutamente serrata all'apice. Non si può dire con sicurezza quanti siano gli anfratti poichè uno dei nostri esemplari mostra due soli anfratti, altri due presentano l'ultimo anfratto solamente, infine altri due tre anfratti. Questi anfratti sono convessi, marcatamente depressi alla sutura, colla superficie ornata trasversalmente ed in modo assai regolare di costoline, a proporzione delle piccole dimensioni della conchiglia assai grosse, separate da spazî larghi, leggermente concavi. Presso la sutura dell'ultimo anfratto in un esemplare, meglio conservato, queste costoline sembrano alternarsi con costoline minori. Le costoline nell'ultimo anfratto appariscono in numero di 11 o 12, ma in individuo più piccolo ne ho contate anche 7 solamente. L'apertura boccale apparisce piuttosto larga, subovale. Coda breve quasi retta.

Il Sacco (2) indica la specie nell'Elveziano o Langhiano dei colli torinesi, a Sciolze e nel Tortoniano di Stazzano. Si trova anche nel Pliocene di mare profondo.

(1) Nelli, 1900. *Fossili mioc. App. aquilano* (Boll. Soc. geol., pag. 411).

(2) Sacco, 1891. (loc. cit.), parte VIII, pag. 13; tav. I, fig. 19, 20, 21, 22.

Fusus sp.

Un cattivo modello d'impronta (C. B.), di cui mancano i primi anfratti ed in gran parte la coda. Gli anfratti sono in numero di 4, del quarto non se ne vede che un frammento; dalla forma della conchiglia però si può con una certa sicurezza dedurre che non dovessero essere più di 5 o 6.

Essi sono convessi, un poco depressi, forse a causa di compressione, e separati fra loro da suture profonde. La loro superficie è percorsa da strie trasversali numerose e sottili, le quali si mostrano intersecate da coste longitudinali piuttosto larghe e prominenti, separate da solchi poco profondi. L'apertura boccale della conchiglia, da quel poco che si può giudidare nel nostro esemplare, sembra piuttosto ovale ed allungata. Per questi caratteri si potrebbe forse paragonare al *Fusus Valenciennesi* Grat., figurato anche dall'Hörnes (1) a tav. 31, fig. 13, 14, 15, e più probabilmente potrebbe essere una specie nuova, ma trattandosi di un cattivo esemplare non si può con sicurezza affermare.

Chrysodomus Bombiccii n. sp.

(Tav. IX, fig. 11, 12).

? 1856. *Fusus glomoides* Hörnes (non Géné). *Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien.* Atlas I, tav. 31, fig. 1.

? 1872. *Chrysodomus costulatus* (Varietà A) Bellardi. *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parte I, pag. 154.

Altezza della conchiglia mm. 32; spessore massimo mm. 12. Pongo sotto questo nome un buon esemplare (C. B). Esso è rigonfio fusiforme, con spira breve e non molto acuta, fornito di sei anfratti, l'ultimo de' quali è alto metà dell'intera conchiglia. Questi anfratti, regolarmente convessi, presentano una certa depressione presso la sutura posteriore. Le suture sono poco pro-

(1) 1856. *Die fossilen Mollusken des Tertiaer-beckens von Wien.* — Atlas I.

fonde. La superficie degli anfratti è ornata da sottili e fitte strie trasversali, che alla base piegano secondo una spira più aperta e si mostrano alquanto più rade nell'ultimo giro, e specialmente alla base si alterna una costa più rilevata ed una meno, ed in ciò somiglia al *Fusus glomoides* Hörnes, non Géné (non *C. Hörnesi* Bell.). Alle strie trasversali s'intrecciano piccole costoline longitudinali, più marcate e diritte nei giri superiori, meno visibili nell'anfratto inferiore, e quivi leggermente concave verso l'apertura, separate da spazi superficiali e larghi. Nell'ultimo anfratto dal lato dell'apertura queste coste si contano in numero di 6 o 7; quelle della parte opposta sono poco visibili, ma pure se ne può distinguere qualche traccia.

Apertura boccale ovale, stretta ed allungata, posteriormente angolosa: del labbro sinistro, essendo guasto, nulla può dirsi con certezza, ma sembrerebbe piuttosto espanso. Coda allungata e leggermente ricurva a destra. Il nostro esemplare per la sua forma, come per l'ornamentazione degli anfratti, presenta molte affinità col *Ch. costulatus* Bell., dal quale differisce per avere una spira meno acuta, più breve, e gli anfratti posteriormente più convessi e ornati di costoline longitudinali più depresse e sottili. Per questi caratteri sembrerebbe piuttosto corrispondere alla var. *A* della specie suaccennata, ma non possiamo affermarlo, non essendo quella stata figurata.

Clio multicostata Bell.

(Tav. IX, fig. 13).

1872. *Balantium multicostatum* Bellardi. *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parte I, pag. 33.

Loc. Porretta.

1895. *Balantium multicostatum* Bell. De-Stefani. *Aperçu géologique ecc.*, pag. 71.

Due esemplari della specie, flabelliformi, costati. Uno di questi presenta 6 coste longitudinali, pressochè uguali, ed il principio d'una settima, non molto prominenti, convergenti all'apice. L'altro esemplare presenta 6 coste solamente. Queste costoline sono separate da solchi poco profondi, equidistanti.

Il Bellardi cita la specie nei colli torinesi, a Pino torinese nelle marne indurite: a Termofourà, valle dei Salici. nei conglomerati (Mioc. medio). A Serravalle Scrivia ed Acqui (Mayer) Mioc. sup.). Verri e De Angelis D'Ossat ([1]) la indicano nelle argille del Fosso di S. Caterina, presso Casi e Ripe dell'Attone, sulla pendice est del Monte Deruta. Il De-Stefani alla Porretta aveva già indicata la specie.

Clio cfr. triplicata Audenino.

1899. *Clio triplicata* L. Audenino. *I pteropodi miocenici del monte dei Cappuccini in Torino.* Bollettino della Soc. malacol. it., vol. XX; pag. 106; tav. V, fig. 4, *a, b, c, d, e.*

Abbiamo un'impronta della conchiglia. la cui superficie mostra tracce di strie trasversali. Per quanto incompleta, essendo ai lati mancante, essa apparisce evidentemente di forma triangolare. Nella parte mediana dell'impronta si nota una costolina poco rilevata, rispondente alla depressione longitudinale mediana che apparisce nella valva centrale della specie, secondo la descrizione e la figura di Audenino. (tav. V, fig. 4 *b*). Lateralmente a questa costolina si notano due solchi piuttosto larghi e profondi rispondenti alle pieghe laterali, come appariscono nella sovramenzionata figura. Per questi caratteri la nostra impronta sembra riferibile alla *Clio triplicata*, ma non oso affermarlo in modo assoluto, trattandosi d'un cattivo esemplare.

Aturia cfr. Aturi Bast.

Loc. Porretta.

1895. *Aturia Aturi* Bast. De Stefani. *Aperçu géologique ecc.*, pag. 21.

Un frammento della regione sifonale, sulla quale mostransi in modo molto evidente due suture, rispondenti ai setti interni. Per la spiccata convessità dei fianchi il nostro esemplare, per

([1]) 1900. *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Boll. d. Soc. geol. Vol. XIX, Fasc. I, pag. 270, 271.

quanto non bello, è paragonabile alla *A. Aturi* Bast. Escludo che possa trattarsi dell'*A. Formae* Parona [1], la quale, come resulta dalla descrizione e dalle figure 7 *a–c*, 8, *a*, tav. XIII, mostrasi invece appiattita sui fianchi. La specie è per lo più caratteristica del Langhiano; il De-Stefani indicò già la specie nel grès miocenico dei dintorni di Porretta.

Anellidi.

Vermilia sp.

(Tav. VIII, fig. 8).

Sopra il modello d'una valva di *Lucina Dicomani* Mgh., var. *Fuchsi* Caf., vedesi l'impronta d'un Anellide, che credo poter riferire a questo genere e che era aderente all'interno d'una valva di *Lucina*. Per quanto presenti un andamento alquanto flessuoso, la sua lunghezza può approssimativamente esser valutata di cm. 5 o poco più. Il nostro esemplare, del quale ho figurato la controimpronta, è rappresentato da un lato da un solco cilindrico profondo e stretto, relativamente alla lunghezza, il cui maggior diametro è di mm. 1,6, e che mano a mano va facendosi più stretto verso il principio, rispondentemente meno profondo, che era avvolto in spira di almeno due giri. Il nostro esemplare mostra qualche analogia colle forme figurate dal Rovereto nella sua monografia sulle *Serpulidae del Terziario e del Quaternario in Italia*, (Paleont. it., vol. IV, 1898, tav. VI, fig. 16 *a*), e che egli descrive col nome specifico di *Vermilia multivaricosa* Mörch (pag. 69). Lateralmente all'impronta descritta se ne vede un'altra più piccola ma simile. Non oso però specificarle, ed in modo incerto le riferisco al gen. *Vermilia*.

Serpula Capellinii n. sp.

(Tav. IX, fig. 14).

Abbiamo un frammento di tubo (C. B.), incastrato in un pezzo di macigno della Porretta, della lunghezza di circa

[1] 1898. Parona. *Note sui cefalopodi terziari del Piemonte* (pag. 161): *Palaeontographia italica*, vol. IV.

17 mm., ornato di sottili e numerose strie trasversali, costituito da due anelli regolari e marcatamente convessi onde, per quanto non si veda la parte opposta del tubo, siamo indotti a ritenerlo circolare o quasi. Il suo diametro è variabile fra i 4 e i 6 mm. Al punto d'intersezione dei due anelli il diametro raggiunge il suo massimo, per cui appunto quivi vedesi un rigonfiamento che dà origine ad un rilievo angoloso sul contorno del tubo. Lateralmente a questo rigonfiamento nella parte superiore notasi una leggera strozzatura nel tubo.

Il nostro esemplare presenta una certa somiglianza colla *Serpula myristica* Rovereto ([1]), dalla quale però differisce per avere dimensioni molto minori, gli anelli striati trasversalmente, i quali pur essendo subangolati, come in quella specie, pure ne differiscono per una marcata strozzatura nella loro parte inferiore. Per questo carattere potrebbero esser paragonabili alla *Serpula infundibulum* D. Ch., parimente descritta (pag. 61) e figurata dal sovra citato autore (tav. VI, fig. 5, loc. cit.); questa però mostra dell'angolosità più spiccate fra un anello e l'altro, le strozzature poi son così accentuate che gli anelli appariscono come inseriti uno dentro l'altro.

Impronte varie.

Gen. **Pennatulites** Cocchi.

1870. *Pennatulites,* Cocchi. Alessandri, Grattarola e Momo. *Taglio del viale dei Colli a Firenze.* Boll. R. com. geol. it., vol. I, pag. 116.

Il Cocchi prima, il De-Stefani ([2]) poi considerarono queste forme per Alcionari. In seguito il Fuchs, nel 1895 *(Fucoiden und Hieroglyphen)* ([3]), prendendo in esame queste forme singo-

([1]) 1898. *Serpulidae del Terziario e del Quaternario in Italia.* (Palaeontographia italica, vol. IV, pag. 63, tav. VII, fig. 8).

([2]) 1885. De-Stefani. *Studii paleozoologici sulla Creta superiore e media dell'Appennino settentrionale.*

([3]) 1895. Fuchs. Denkschriften der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften.

lari, crede invece che debbano riferirsi a dei *Laichstöcke*, parola intraducibile in italiano, ma che può intendersi per fusti o grappoli di uova di pesce. Infatti, avendo egli osservato nel Museo di Vienna, certi *Laichstöcke*, trovava una grande somiglianza fra questi, i *Pennatulites* ed i *Palaeosceptron*; sosteneva poi questa sua interpretazione, considerando che questa somiglianza appariva più manifesta, mostrandosi i sacchi ovarici in alcuni *Laichstöcke* disposti su due file, come lamine rilevate analoghe a quelle delle Pennatule.

Inoltre, a sostegno della sua tesi, notava che le lamine del peduncolo dei *Pennatulites* e *Palaeosceptron* son voltate ora in su, ora in giù, mentre invece nelle Pennatule ed in altri Alcionari le pinnule sono sempre rivolte nello stesso senso. Nei *Laichstöcke* invece la cosa appariva molto diversa, giacchè i sacchi ovarici si presentavano indifferentemente rivolti in un senso o nell'altro. Per spiegare poi come queste forme avevano potuto conservarsi fino a noi, il Fuchs dice che la sostanza che costituisce questi sacchi ovarici è d'una specie di chitina, molto difficile a decomporsi, ma che poi in seguito si discioglie senza lasciare tracce carboniose.

Questa proprietà, conclude il Fuchs, è adattatissima per dare origine a quei rilievi, sotto i quali ci appariscono i *Pennatulites* ed i *Palaeosceptron*. Il prof. De-Stefani però in esemplari di queste forme, trovate nei calcari eocenici dei monti della Tolfa, ha veduto che, corrispondentemente alle lamine o pinnule dei rilievi esteriori, nell'interno del calcare trovansi delle zone scure colorate da carburi.

Pennatulites Manzonii, n. sp.

(Tav. X, fig. 4 *a*)

? 1895. *Pennatulites* sp. De Stefani. *Aperçu géologique et description paléontologique etc.*, (loc. cit.), pag. 21.

L'esemplare proviene dalle cave della Costa presso Porretta (C. B.). Un rilievo sul macigno, fusiforme, della lunghezza di mm. 20,6 con un diametro massimo di mm. 4,8. La superficie mostrasi ornata di costoline rilevate, piuttosto curve, che sem-

brano disposte sul nostro esemplare, per quanto assai confusamente per lo stato di conservazione non buono, su una parte e sull'altra come le barbe d'una penna intorno al rachide: quelle d'una parte però si distinguono assai meglio delle altre, che si discernono appena. Queste costoline mostransi sin quasi ai $^2/_3$ del rilievo e presentano tracce di nodosità. La forma da noi descritta a prima vista può presentare qualche analogia colle copruliti, dalle quali differisce però per avere delle vere e proprie costoline ben definite e troppo regolari. In piccolo la nostra forma presenta molte analogie colle forme descritte e figurate dal De-Stefani (op. cit., tav. IV. fig. 1, 2, 3) e specialmente colla fig. 3, *Pennatulites* sp. (pag. 30), per l'andatura delle coste che in quella forma però è un poco più regolare. Alle nostre forme si potrebbe avvicinare il *Caulerpites pennatus* Eichwald, da questo autore figurato e descritto nella sua opera *Lethaea Rossica, ou Paléontologie de la Russie* (1860, vol. I, pag. 47, atlas I, tav. I. fig. 1).

Gen. **Lumbricaria** Münster.

Goldfuss considera le forme, cui fu attribuita questa qualificazione, come coproliti di Cefalofodi (Sepie e Ammoniti) nella seconda edizione del suo lavoro *Petrefacta Germaniae*, mentre nella prima edizione le aveva considerate come Nemertini. Agassiz (¹) ed altri le considerano come intestini di pesci: altri ancora come canali intestinali delle Holoturie. Zittel (²) poi è indotto a ritenere queste forme per escrementi d'anellidi. Nathorst (³) è di questo parere, avendo osservato gli ammassi escrementari dell'*Arenicola*, ma non trova poi giusto che la *Lumbricaria filaria* possa esser riferita a vermi intestinali, come lo Zittel tenderebbe a considerare, inquantochè a Kristinaberg egli aveva potuto osservare degli ammassi escrementizi simili a quelli dell'*Arenicola marina*, ma più fini, quasi dell'aspetto della *L. filaria* e quindi conclude che questa possa essere

(¹) *Recherches sur les poissons fossiles*; 1833-43; tome II, pag. 295.
(²) Palaeozoologie, I Band.
(³) *Om Spar af Nagra evertebrerade djur*, ecc. p. 101. (*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlinger*. Bandet 18, N° 7, Stockolm 1881).

una formazione simile. Infine Nathorst osserva che le *Lumbricariae* che vengono considerate come intestini di pesci, dovrebbero essere sensibilmente più larghe dell'ordinarie e si dovrebbero riscontrare negli stessi strati i pesci fossili; quindi non hanno nulla che fare colle altre forme. Almeno per la nostra forma siamo indotti a ritenere che si tratti realmente d'escrementi, dovuti forse ad anellidi.

Lumbricaria cfr. filaria Münst.

Sullo stesso frammento di macigno sul quale mostrasi il *Pennatulites* (loc. Cave della Costa presso Porretta), vedonsi dei sottilissimi rilievi filiformi, larghi mm. 0,2, allungati contorti, alquanto rugosi e irregolari, che s'intrecciano fra loro, si sovrammettono e insieme si confondono. Essi presentano per ciò tutti i caratteri della *L. filaria* del Münster. Il nostro esemplare corrisponde alle figure che il Goldfuss (1826, Petr. Germaniae, pag. 224) ci offre della specie (tav. LXVI, fig. 6 *a*, *b*, *c*, erroneamente segnate nella tavola 5 *a*, *b*, *c*) del Giurassico.

Scolecites sp.

(Tav. VII, fig. 10).

La nostra forma presenta qualche analogia col tipo *Gyrolithes* Saporta ([1]), *Münsteria* e *Caulinites* Heer. Dai *Gyrolithes* però si discosta per non mostrare alla sua superficie nessuna traccia di quei rilievi longitudinali che, secondo la descrizione, del Saporta, costituiscono una specie di mantello continuo intorno alla cavità centrale. (Queste forme sono considerate dal Saporta come vere alghe della tribù delle *Sifonacee*. A. Briart pensa invece che si tratti di residui escrementizi, lasciati dietro da vermi perforanti). Escluso dunque che il nostro esemplare possa riferirsi ai *Gyrolithes* per la sua forma cilindrica e per le irregolari protuberanze trasversali che vedonsi alla superficie si può avvicinare alle *Münsteria* (Heer.; loc. cit. tav. LXVI),

([1]) *Les organismes problématiques*. Tav. V e VI, pag. 27 e seg.

e fra queste in special modo alla *Münsteria dilatata* F. O (1), la quale, come ottimamente osserva lo Squinabol (2), non è che lo stipite di qualche *Alectoruridea*. Si potrebbe anche paragonare colle *Caulinites* (Heer; loc. cit., tav. LXIX) e forse meglio con questo genere che coll'altro per lo speciale aspetto delle protuberanze: però dalle *Caulinites*, la cui vera natura non si conosce, si discosta per non mostrare alcun indizio di ramificazione taterale. Ora se noi vogliamo prendere in considerazione il gen. *Scolecites* siamo indotti a credere, se non in modo assoluto, che quello meglio sarebbe rispondente alla forma in questione. Infatti sotto quella denominazione si comprendono « irregolari riempimenti di tracce di vermi perforanti la sabbia, che s'intrecciano secondo angoli diversi. Questi riempimenti, coperti da escrementi di vermi sono comuni in tutte le roccie (3) ».

È verosimile che anche la nostra forma sia il modello d'impronta lasciata dal passaggio di qualche anellide. Formazioni simili trovansi anche nel Miocene medio di Poggio Picenza presso S. Gregorio nell'Abruzzo, molte delle quali ho avuto occasione d'osservare nel Museo geologico di Firenze. Alcune volte nella Creta, in Romagna ed altrove, esse si trovano sotto forma di noduli manganesiferi, verosimile pseudomorfosi di forme organiche.

Impronte fisiologiche.

(Tav. X, fig. 6, 7).

Fra le forme d'assai difficile interpretazione, descritte e figurate dal Saporta nella sua pregevole opera *Les Algues fossiles* (Paris 1882), sembrami in parte rispondente al modello del nostro esemplare quella forma che descrive e figura sotto il nome di *Laminarites Lagrangei* Sap. e Marion dell'Infralias, (pag. 25, tav. IV, fig. 1), come, in parte anche maggiormente, quelle che egli chiama *Panescorsaea primordialis* Sap.

(1) Fischer Ooster 1858. *Die fossilen fucoiden der Schweizen - Alpen*, pag. 39, tav. II.

(2) 1890. *Alghe e pseudoalghe fossili italiane.*

(3) Salter. Quart. Geol. Jour. Vol. IV, p. 222.

(pag. 51, pag. 52, fig. 7) e *P. lugdunensis* (pag. 50, fig. 6). Però nel nostro esemplare non vedonsi fra una striscia e l'altra quegli spazi vuoti che appariscono nella *Laminarites* del Saporta.

Questi, considerando, le *Laminarites* (e così le *Panescorsaea*) come alghe, dice in proposito che la loro attribuzione al gruppo delle *Laminarie* non ha niente di certo, è vero, quantunque sembri verosimile; ma i loro caratteri, le loro dimensioni gigantesche e le particolarità di struttura, che le distinguono, meritano l'attenzione degli scienziati, tanto più che invano ci si sforzerebbe di riconoscere in essa tracce d'animali in moto. E più lungi a conferma della sua opinione cita in paragone una parte almeno dei *Cylindrites* di Goeppert, particolarmente il *Cylindrites vermicularis* Hr., e l'*Helminthoida appendiculata* Hr., fossili però che oggi, nemmeno essi, sono considerati come alghe.

Qualche anno dopo Nathorst, nel 1886, nelle sue *Nouvelles observations sur des traces d'animaux et d'autres phénomènes d'origine purement mécanique décrits comme « Algues fossiles »*, a pag. 42, confutando l'opinione del Saporta sulle forme sopra menzionate, sostiene che non possono ritenersi per alghe fossili, ma piuttosto come le traccie che il movimento del mare produce alla superficie della sabbia, e che vengono comunemente conosciute sotto il nome di «rughe» o «tracce d'ondeggiamento dei flutti» (*ripple-marks*), ed oltrechè sulla propria esperienza, appoggia questa sua opinione su quella di Daubrée ed Hébert. Venendo poi a confutare ad una ad una le ragioni che il Saporta adduce a sostegno della sua tesi, non trova che si possa provare un'origine vegetale. Che nemmeno le *Laminarites* abbiano tale origine, scaturisce direttamente, e con piena evidenza dal *ripple-mark*, riprodotto dal Nathorst alla tav. V, fig. 3, il quale possiede presso a poco le medesime dimensioni del *Laminarites Lagrangei*. In ultimo, trattando della disposizione speciale di queste striscie, come del modo di anastomizzarsi, ecc., carattere che aveva appunto indotto il Saporta a ritenere la forma per un filloma, dice che « niente è più comune che di vedere, sopra le rive attuali del mare, dei sistemi di *ripple-marks* incrociantisi in seguito alla modificazione della direzione del vento e delle onde». Il Fuchs, nel 1895 (*Studien über Fucoiden, ecc., pag. 4*), ritiene i *Laminarites* o *Panescorsaea*

descritti dal Saporta, piuttosto che *ripple-marks*, per tracce di scivolamenti di strati, cioè bitorzoli superficiali agli strati di natura affatto inorganica, ed egli riproduce e figura parecchi esempi, della cui natura conveniamo perfettamente. La fig. 1 del Fuchs a pag. 4 ci mostra la sezione lungitudinale di un *ripple-mark*, eguale appunto a quella che presenterebbe il nostro esemplare; la fig. 2 ci mostra la sezione longitudinale del suo modello, identica a quella che presenterebbe appunto il modello della nostra impronta. La fig. 3 ci mostra invece la sezione longitudinale di un esemplare di Rignano, originato in tal modo per lo scivolamento di uno strato sull'altro. Noi non possiamo dunque riferire i nostri esemplari nè al tipo dei *Laminarites*, nè a quello delle *Panescorsaea*, cui devono riferirsi quelle forme a fasce bitorzolute, così originate forse, da un corrugamento di strato. Non credo che i nostri esemplari possano ritenersi per impronte di fillomi di alghe, e neppure come dei *ripple-marks;* sembrerebbero piuttosto dovuti ad un grosso animale, forse ad un crostaceo, strisciante saltuariamente sul fondo limaccioso, come principalmente dimostrerebbero la loro regolarità e la saltuarietà delle impronte terminate (pare anche la più grande) ad ambedue gli estremi. Ambedue probabilmente si possono quindi considerare come impronte fisiologiche.

Descriverò ora brevemente i due esemplari, dell'origine dei quali abbiamo già trattato. L'esemplare più grande è rappresentato da un'impronta sul macigno, costituita da una serie di costole parallele, o quasi, diritte o appena curve, equidistanti, strette, piuttosto rilevate, le quali ad un estremo si fanno più attenuate, e scompariscono. Esse sono separate da solchi larghi circa 4 mm., e leggermente concavi. A questi, corrispondono nel modello in gesso, che abbiamo rilevato, delle superfici larghe e convesse, separate da solchi stretti e alquanto profondi, rispondenti alle rughe. Questo modello è paragonabile all'esemplare di Montese, figurato dal Capellini (*Il mac. di Porretta, ecc.*, tav. 1, fig. 1), e che egli ritiene riferibile ad un *Hamites* (pag. 18). Abbiamo già avuto occasione d'osservare che lungo una sezione longitu-

dinale il nostro esemplare è rispondente alla fig. 1 a pag. 4 del Fuchs, ed il modello alla fig. 2 della stessa pagina. L'esemplare più piccolo non è dissimile dall'altro. In esso però le coste, in numero di 17, sono più strette, separate da intervalli più stretti, più curve, ma sempre parallele. Per quanto eccentuate, sono molto brevi, inclinate sulla superficie dello strato ed alla superficie limitate, per modo che non penetrano nello strato.

Vertebrati.

Oxyrhina sp.

(Tav. X, fig. 8).

Epifisi di vertebra imbutiforme, ellittica, il cui diametro massimo è di cm. 5,2 ed il minimo di 3,6. La sua superficie conica, convessa, rispondente alla parte interna della epifisi, mostra leggermente rilevate delle costoline radiali con andamento piuttosto irregolare, che circa alla loro metà si biforcano ed anche si dividono in tre. Per il loro aspetto possono paragonarsi a quei raggi che vedonsi alla superficie di una sezione mediana verticale di una vertebra di *Carcharodon*, figurata dal Bassani nella sua monografia: *Avanzi di Carcharodon auriculatus scoperti nel calcare eocenico di Valle Gallina presso Avesa (prov. di Verona)* (pag. 11, fig. 7) [1]. Queste costoline dell'epifisi corrispondono a quei solchi radiali che si mostrano alla superficie della diafisi sottostante, (Palaeontographica, 1895, tav. XVIII, fig. 5. *Beiträge zur Kenntniss der Gattung Oxyrhina* Ch. R. Eastman.), come ho avuto occasione d'osservare in una vertebra dopo averne messo allo scoperto la parte interna. In gran parte della vertebra mostrasi ancora ben conservata la sostanza ossea, che resulta costituita da lamine concentriche sovrapposte, le quali appariscono alla superficie in tante strie concentriche. Dove manca la sostanza ossea mostrasi la traccia della parte esterna della vertebra, la quale come si può giudicare da quella e da tutto l'insieme doveva essere certamente concava. Sull'impronta

(1) 1895. Acc. agr. arti e comm. di Verona, vol. LXXI, ser. III.

della parte concava, rispondente alla superficie esterna della vertebra, vedonsi, come nelle vertebre di squalo, strie circolari concentriche.

Avendo paragonato la nostra forma con alcune vertebre di squalo del Cretaceo di Asiago, ultimamente trovate dal professore De-Stefani, le quali non mostrano che la sola epifisi, ho dovuto riscontrare una grande analogia con quelle, per quanto la sua forma ellittica, come di *Patella*, ci abbia fatto sulle prime molto dubitare se realmente dovesse trattarsi d'una vertebra. Nel dubbio abbiamo voluto fare una sezione trasversale della sostanza, da noi ritenuta ossea, ed abbiamo potuto osservare al microscopio un tessuto fibrillare, quindi evidentemente d'origine cartilaginea, il quale sebbene presenti fra le fibre delle lacune, certamente dipendenti dallo stato di conservazione non buono, mostra grande analogia col tessuto di una sezione identica praticata appunto nella epifisi d'una vertebra di squalo del Pliocene di Orciano. In questa però le fibre meglio conservate mostransi in un tessuto compatto senza interstizii. Un' identica sezione di conchiglia di *Patella* è invece di struttura affatto diversa. Per la determinazione del genere il sig. Enrico Bercigli, conservatore del Museo di paleontologia di Firenze, avendo avuto sovente occasione di osservare vertebre di squali fossili e viventi, mi ha fatto notare che l'epifisi negli individui adulti è così intimamente unita alla diafisi che non può staccarsi, mentre negl'individui giovani facilmente se ne distacca. Ora presentando la nostra vertebra ragguardevoli dimensioni, e per quanto abbiamo notato, dovendo ammettere che essa dovesse appartenere ad un giovane individuo, siamo indotti a riferirla ad una *Oxyrhina*, genere rappresentato da individui di grossa mole che presentano appunto delle vertebre della forma e dell'aspetto del nostro esemplare. Per le sue dimensioni e per il rapporto fra la lunghezza e l'altezza, le cui variazioni, come osserva il Bassani ([1]), non si corrispondono esattamente, potrebbe forse ritenersi appartenente alla metà o circa della colonna vertebrale.

([1]) 1888. *Colonna vertebrale di Oxyrhina Mantelli Agassiz, scoperta nel calc. Senoniano di Castellarazzo nel Bellunese*, pag. 3. (Napoli, R. Ac. di Sc. Fisiche e Matematiche).

Oxyrhina Desorii Ag.

Della specie non abbiamo che un solo dente incompleto (C. B.) ed incastrato nella roccia. Di esso non vedesi che un frammento della parte esterna della corona, dalla parte opposta mostrasi l'impronta della parte interna. La parte esterna risulta leggermente convessa, la parte interna, a giudicare dall'impronta, sembra molto più convessa. I margini laterali della corona sono depressi, piuttosto taglienti. Apice acuto. Per quanto il nostro esemplare sia incompleto nell'insieme, presenta caratteri tali per poterlo con sicurezza riferire all'*O. Desorii*.

La specie comunissima nel Miocene fu già da me indicata fra i *Fossili miocenici dell'Appennino aquilano* (1).

Carcharodon megalodon Agas.
(Tav. X, fig. 3).

Tralascio la sinonimia della specie che fu già trattata dal Seguenza nella sua monografia sui *Pesci fossili della Provincia di Messina* (2), come pure da tanti altri.

Della specie abbiamo un solo dente che per la sua forma è da riferirsi alla parte sinistra della mascella superiore. Dente grande, triangolare, pressochè equilaterale, e come risulta dalle sue dimensioni (altezza mm. 43; larghezza 50), a confronto dell'altezza molto largo alla base; spessore poco considerevole. Margini laterali leggermente convessi nella parte superiore della corona, mentre invece nella parte basale si fanno marcatamente concavi. Le dentellature marginali sono piccole ed uniformi in tutto il contorno del dente. Il nostro esemplare è rotto al vertice, tuttavia a giudicare dell'inclinazione della parte esterna e della parte interna parrebbe che la punta del dente dovesse esser rivolta leggermente all'infuori. La faccia interna è marcatamente convessa nella sua parte mediana, più verso la punta, meno verso la base. La faccia esterna invece

(1) Nelli, 1900, Boll. Soc. geol. ital, vol. XIX, pag. 417.
(2) Boll. Soc. geol. it.; vol. XIX, fasc. 3, 1900, pag. 503.

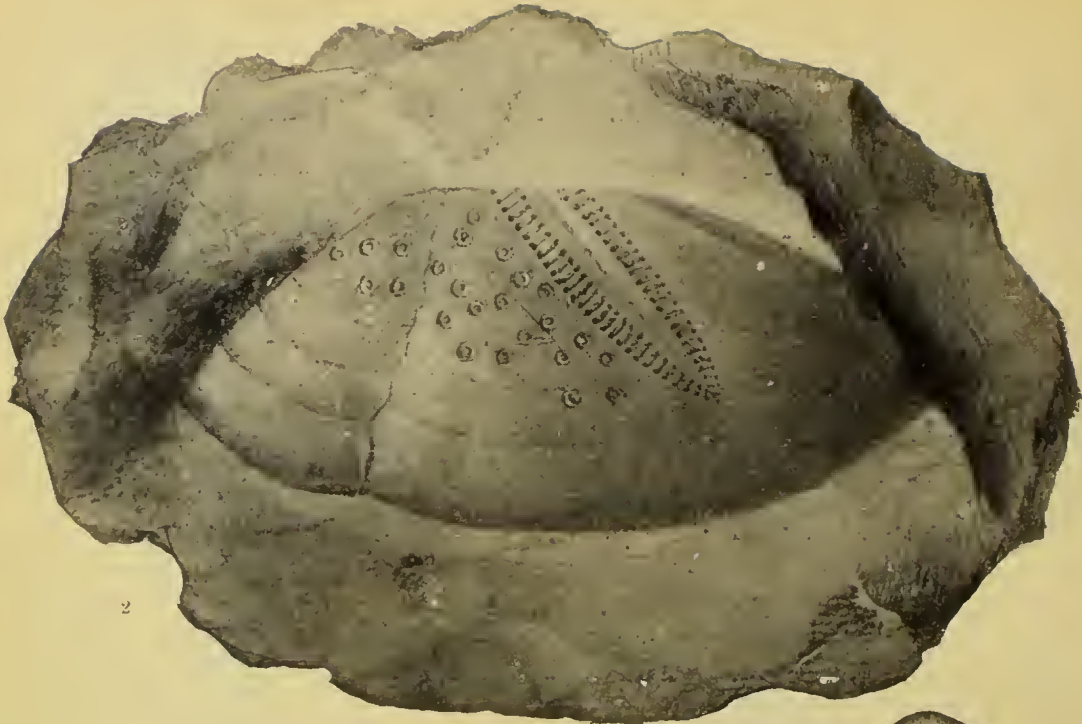
può considerarsi relativamente piana poichè il rilievo, assai leggero, che vi si nota nella sua parte mediana, come le depressioni marginali, non producono che dislivelli insensibili nella superficie. Verso la base della faccia esterna notansi delle pieghette molto superficiali. che si limitano, come sembra, alla parte esterna dello smalto. Nel nostro esemplare vedesi in parte la radice. La parte interna della corona presenta al punto di contatto colla radice, nel nostro esemplare immedesimata colla roccia, un'incavatura piuttosto profonda, colla convessità rivolta verso lo smalto. Anche dalla parte esterna del dente notasi al contatto colla radice una incavatura, similmente disposta. Per l'insieme di tutti questi caratteri l'esemplare descritto è da riferirsi evidentemente al *Ch. megalodon* Ag.. per quanto a prima vista possa offrire qualche analogia col *Ch. Rondeleti* Müll., forma molto affine, ma con dentellatura più grossa e irregolare. La specie è assai comune nel Miocene medio e fu già indicata anche nel Miocene del Bolognese ([1]).

[ms. pres. 21 febbraio 1903 - ult. bozze 26 luglio 1903].

([1]) Vinassa De Regny P., 1899, *Pesci neogenici del Bolognese*. Riv. ital. di Paleontologia. fasc. III, anno V.



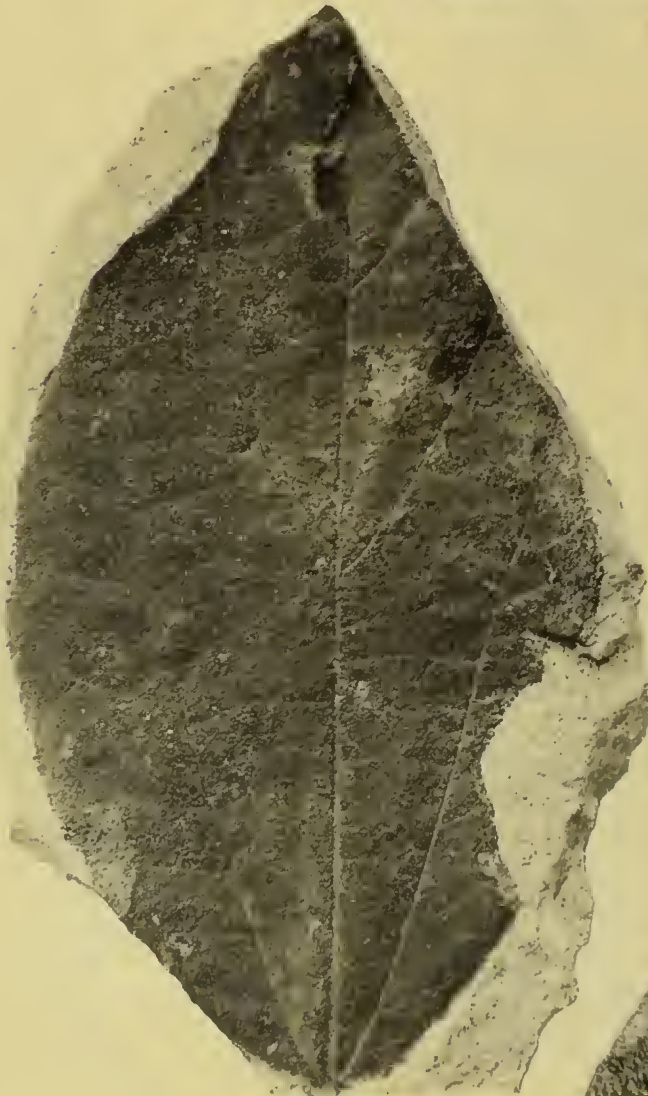
ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO



2



6

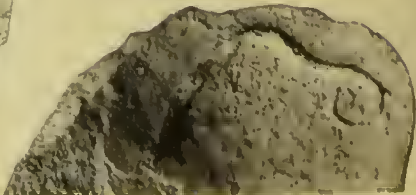


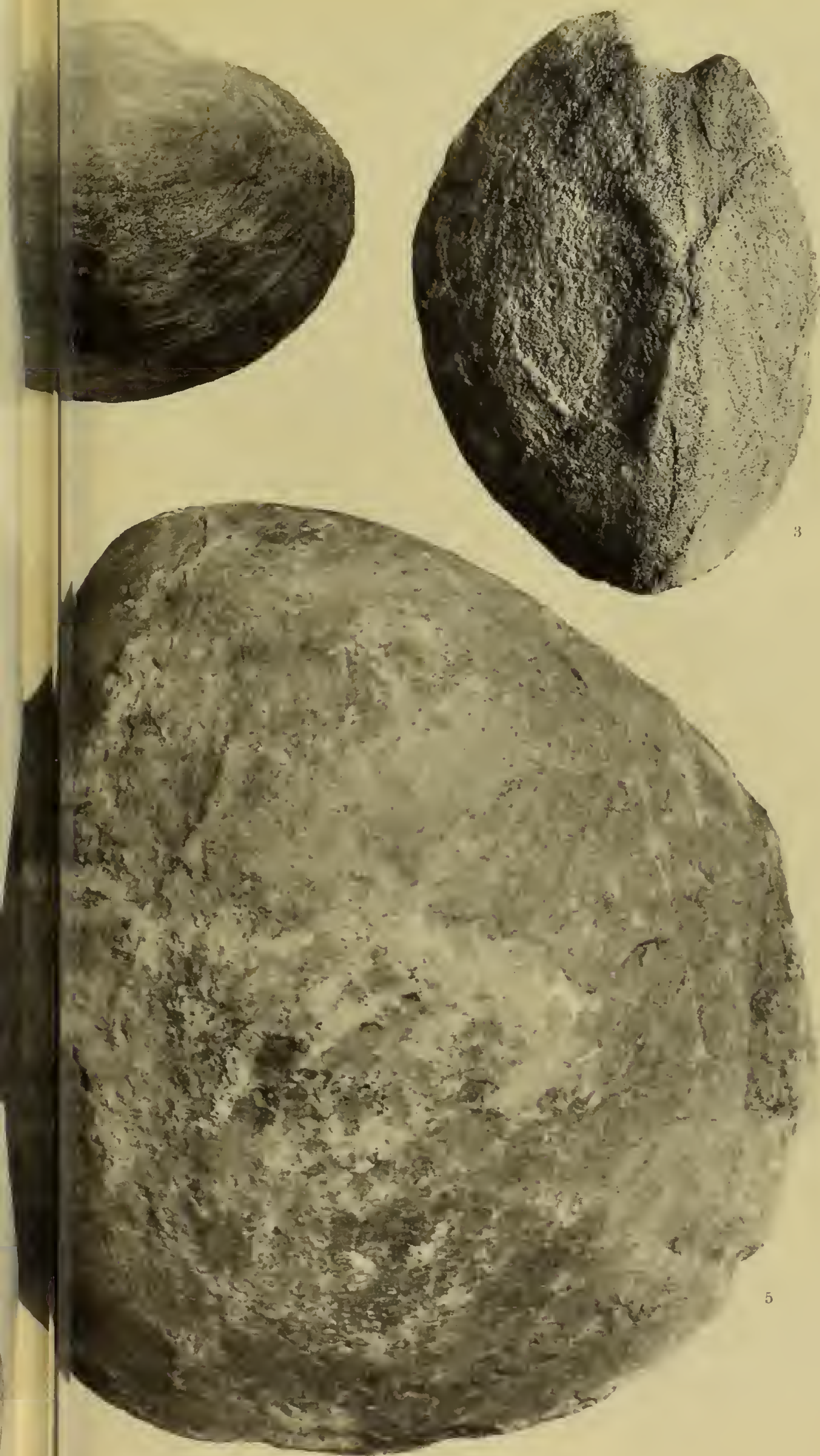
1



7

8





ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA VII.

Loc. diverse:

Lucina Dicomani Mgh.

Fig. 1. Esemplare di Tossignano visto di profilo. Forma di mediocre grandezza, non molto rigonfia.

» 2. Es. di Tossignano sezionato trasversalmente per mostrare i denti cardinali. Forma di mediocre grandezza piuttosto depressa.

» 3. Es. di Tossignano sezionato come sopra. Forma piccola, ma alquanto più rigonfia.

» 4. Es. di Filetta. Forma grande rigonfia.

» 5. Es. di Raggio (S[ta] Sofia). Forma grande rigonfia.

» 6. Es. della Verna (Casentino). Forma grande rigonfia con le due impronte muscolari.

» 7. Es. di Bargi. Forma mediocremente grande, rigonfia.

» 8. Es. di Tossignano con guscio.

» 9. Es. di Filetta contorto (*L. inversa* Mgh.).

» 10. *Caulinites* sp. Es. di Poggio Picenza presso S. Gregorio (Abruzzi).

Loc. Porretta:

Fig. 11. *Lucina elliptica* Bors.

TAVOLA VIII.

Loc. Porretta:

Fig. 1. *Cinnammomum polymorphum* Heer (C. B.).

» 2. *Spatangus Manzonii* Simonelli (C. De Bosniaski).

» 3. » » » (C. B.).

» 6. *Neaera cuspidata* Hinds (C. B). (ingrandita).

» 7. *Lucina spinifera* Mont. (M. di Pisa).

» 8. *Vermilia* sp. (C. B).

Loc. diverse:

» 4. *Lucina Dicomani* Mgh. var. *Fuchsi* Cafici. Es. di Tossignano.

» 5. *Lucina Dicomani* Mgh. Es. di Verghereto; forma grande rigonfia.

TAVOLA IX.

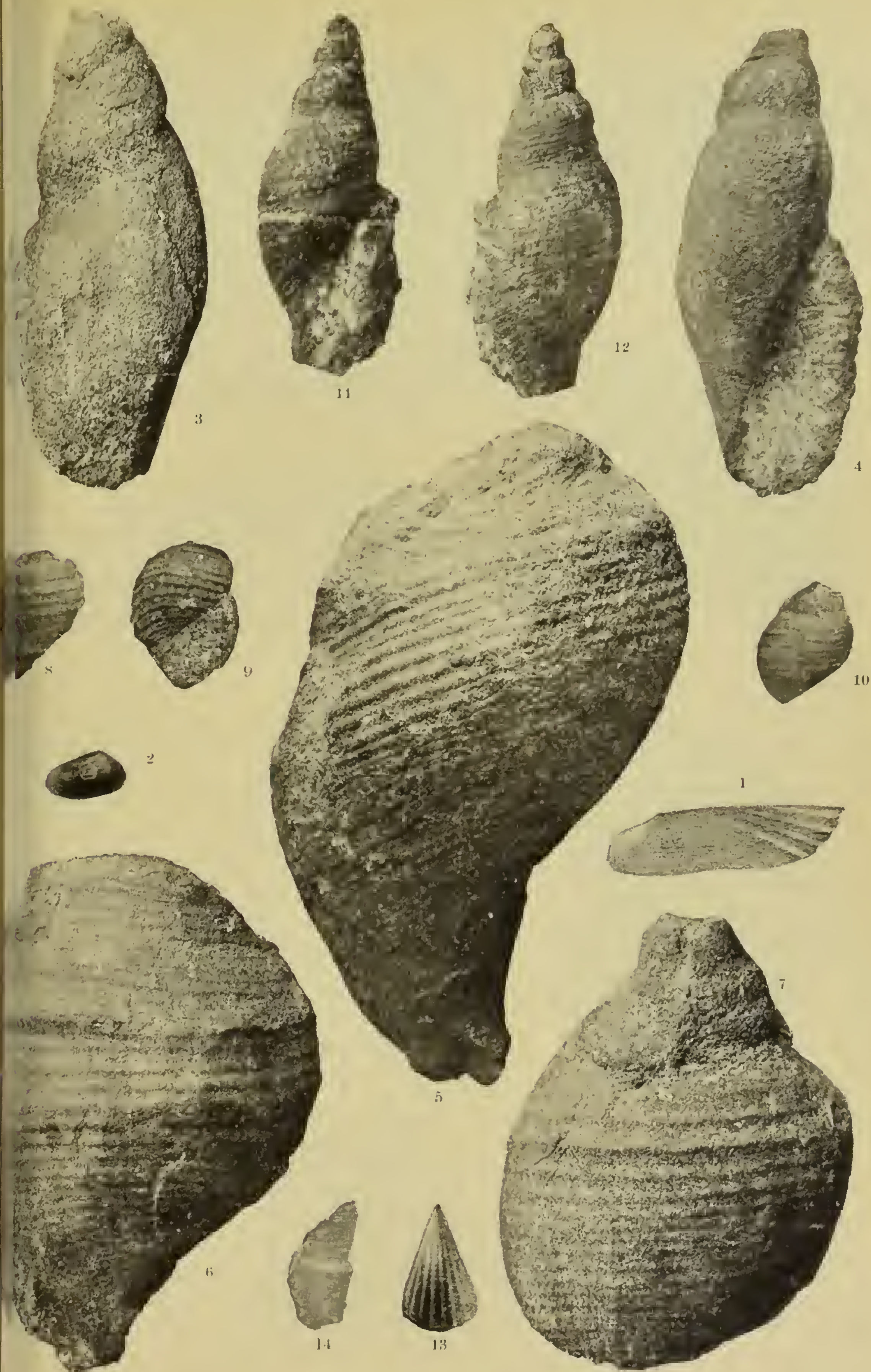
Loc. Porretta:

Fig. 1. *Solenomya Doderleini* Mayer (C. B.).
» 2. *Syndosmya prismatica* Laskey (C. B.).
» 3. *Halia praecedens* Pantanelli (C. B.).
» 4. Lo stesso esemplare visto dal lato della bocca.
» 5, 6, 7. *Cassidaria echinophora* Lk. var. *tyrrhena* L.
» 8, 9, 10. *Eudolium fasciatum* Borson (M. di Firenze e C. B.).
» 11. *Chrysodomus Bombicii* sp. n. (C. B.).
» 12. Lo stesso es. visto dalla parte opposta.
» 13. *Clio multicostata* Bellardi (C. B.) (ingrandito).
» 14. *Serpula Capellinii* sp. n. (C. B.).

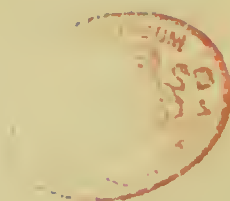
TAVOLA X.

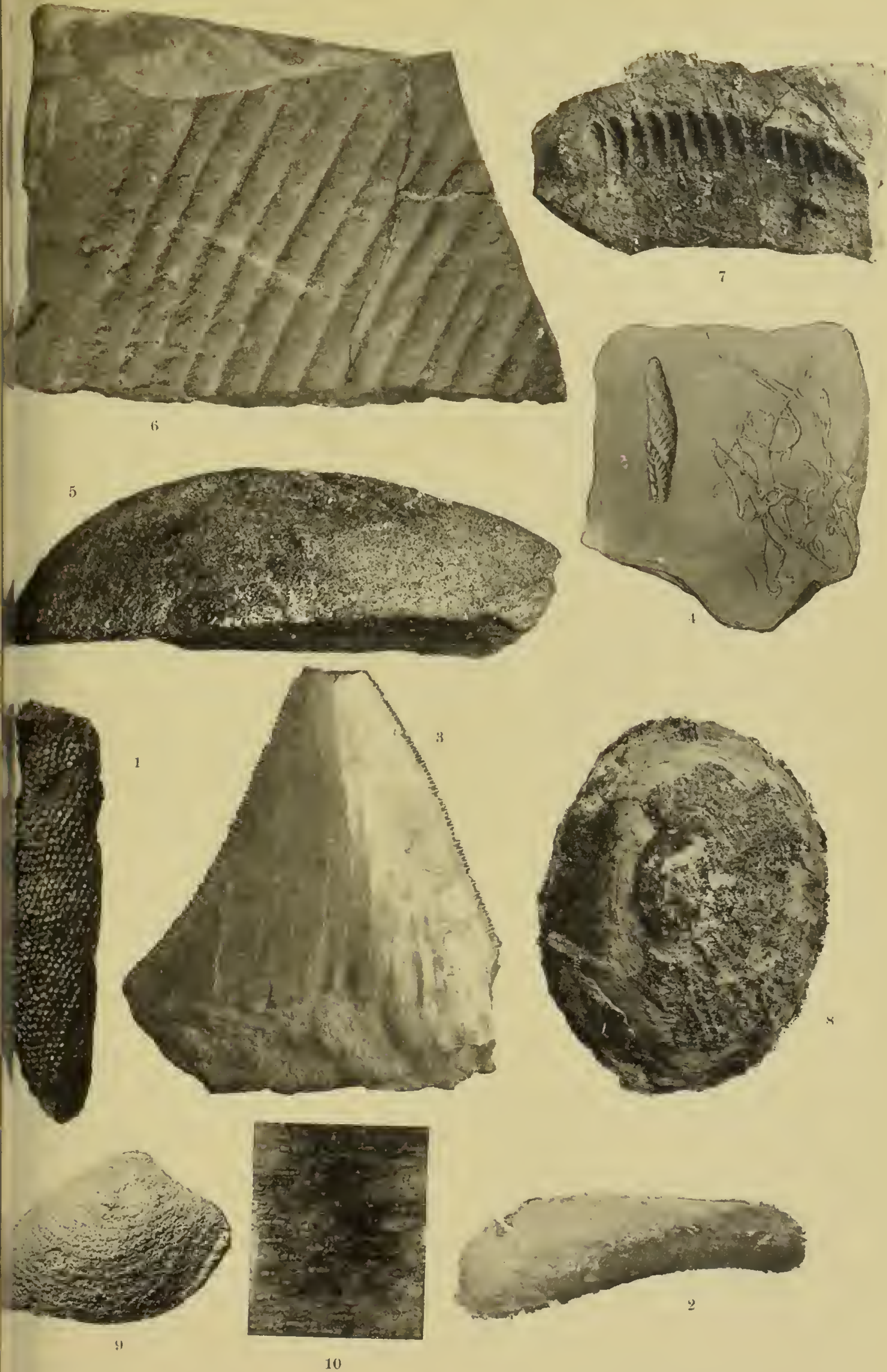
Loc. Porretta (C. B.):

Fig. 1. *Euplectella Bianconii* sp. n.
» 2. *Modiola exbrocchii* Sacco.
» 3. *Carcharodon megalodon* Agas.
» 4. a. (a sinistra) *Pennatulites Manzonii* sp. n.
b. (a destra) *Lumbricaria* cfr. *filaria* Münster.
» 5. *Spatangus Manzonii* Simonelli.
» 6, 7. *Impronte fisiologiche.*
» 8. *Oxyrhina* sp. (Vertebra).
» 9. *Cytherea multilamella* Lmk.
» 10. Sezione trasversale della vertebra (fig. 8).



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO





ELIOT CALZOLARI & FERRARIO MILANO


BRITISH
NATURAL

FOSSILI BATONIANI DELLA SARDEGNA

Nota del dott. Giotto Dainelli

(con due tavole)

Nella primavera dell'anno 1899 il dott. Pampaloni, dell'Istituto di Studi Superiori di Firenze, si recava in Sardegna « allo scopo di determinare, possibilmente con precisione, se i terreni carboniferi di Sardegna, già illustrati da La Marmora e da Meneghini, appartenessero al Carbonifero superiore o al Permiano inferiore, secondo le moderne classificazioni, e per meglio determinare l'età e la successione dei calcari fossiliferi costituenti la Perdaliana » (1): e riportava, tra l'altro, una abbastanza ricca raccolta di fossili di quest'ultima località e del vicino Tacco di Seui, dei quali rendeva brevemente conto in una sua nota preventiva sulle osservazioni geologiche e paleontologiche da lui fatte. Per varie circostanze distolto da uno studio più accurato dei materiali da lui raccolti, volle permettermi l'illustrazione della fauna giurese della Perdaliana e del Tacco di Seui, che adesso presento. Questa fauna invero è già in gran parte nota per opera del Meneghini, ed anche del Fucini, inquanto che questi ha illustrata quella coeva del Monte Timilone: avendo però io riconosciuto alcune specie non ancora citate dalla Sardegna, modificate alcune primitive determinazioni e descritte poche specie nuove, credo abbastanza interessante pubblicare questo modesto contributo alla paleontologia sarda.

Meneghini (2) divideva i terreni giuresi della Sardegna in due gruppi, uno occidentale e l'altro orientale: per i quali si

(1) Pampaloni L., *I terreni carboniferi di Seui ed oòlitici della Perdaliana*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, 1900, vol. IX, 1° sem., serie 5ª, fasc. 11°.

(2) Meneghini G., *Paléontologie de l'île de Sardaigne*, 1857, pag. 183 e seg.

poteva osservare che, quantunque alcune specie sieno comuni alle due faune corrispondenti, pure tra quelle della prima molte sono conosciute altrove come proprie del Lias superiore e dell'Oolite inferiore, mentre quelle della seconda sono per lo più caratteristiche dei terreni oolitici medii e superiori, e in particolare dell'Oxfordiano. Nel gruppo occidentale poi, dietro studio accurato dei fossili, distingueva due piani diversi: però egli concludeva le sue osservazioni cronologiche sulle faune e i terreni in discorso, dichiarando: « Tutto ciò che noi possiamo dire si è che, comprendendo genericamente questi terreni sotto il nome di oolitici, essi sono nel caso speciale: inferiori, medii e superiori. Pure non crediamo che queste tre divisioni sieno di eguale valore: i due piani del gruppo occidentale sono ben più intimamente legati tra di loro, di quel che non lo sia il superiore di essi col gruppo orientale » ([1]).

Ora, dobbiamo ammirare nel Meneghini la determinazione cronologica di quei terreni, data come incerta, ma pur tanto vicina al vero, esprimendo però un parere alquanto diverso, rispetto ai reciproci rapporti tra i piani da lui stesso distinti nei terreni giuresi della Sardegna: perchè io stimo assai meno legati tra loro i due piani del gruppo occidentale, che non il superiore di essi col gruppo orientale. Infatti, nella abbastanza lunga nota di fossili che Meneghini cita e descrive, come provenienti dal piano inferiore, tre soli, il *Pecten disciformis* Schubl., l'*Ostrea obliqua* Lam., e la *Terebratula ornithocephala* Sow., sono a comune col superiore: mentre le analogie che questo ha col gruppo orientale, se pur resultavano poche dagli studii del Meneghini, sono diventate in seguito maggiori, dopo gli studii del Fucini, e le mie presenti osservazioni.

Per questo credo di poter tralasciare affatto il piano inferiore, riportando invece l'elenco delle specie citate dal Meneghini pel piano superiore, ed escludendo la *Nerinea Voltzii* Deslong., perchè questa si trova in strati immediatamente sottostanti, e ben distinti:

Natica parthenica Meneghini;
Ceromya striata D'Orbigny;

([1]) Meneghini G., *Op. cit.*, pag. 186.

Pteroperna costatula Morris et Lycett;
Lima Hector D'Orbigny;
Pecten disciformis Schubl.;
Pecten lens Sowerby;
Ostrea Perdalianae Meneghini;
Ostrea obliqua Lamarck;
Terebratula ornithocephala Sowerby;
Terebratula punctata Sowerby;
Terebratula simplex Buck;
Rhynchonella tetraedra d'Orbigny;
Rhynchonella concinna D'Orbigny;
Berenicea verrucosa D'Orbigny.

Tali fossili, insieme con altri, non determinati specificamente, provengono dal monte Timilone, dal monte Aivaru, da S. Giorgio, e dalla Piscina del Soldato.

Le specie del gruppo orientale, provenienti per massima parte dalla Perdaliana, ed in minor numero da Nurri, Laconi, Tessili, Toneri di Belvì, e Tonara, oltre molte, delle quali non fu potuta determinare la specie, sono le seguenti, esclusa, al solito e per la ragione detta dianzi, la *Nerinea Vecchii* Meneghini:

Natica grandis Münster;
* *Natica parthenica* Meneghini;
Alaria trifida Morris et Lycett;
Panopaea gibbosa D'Orbigny;
Myacites Vezelayi Morris et Lycett;
Pholadomya Murchisoni Sowerby;
Pholadomya ovalis Sowerby;
* *Ceromya striata* D'Orbigny;
Lucina Bellona D'Orbigny;
* *Pecten lens* Sowerby;
* *Ostrea Perdalianae* Meneghini;
Terebratula Lamarmorae Meneghini;
Terebratula ovoides Sowerby;
Terebratula sardoa Meneghini;
Rhynchonella subobsoleta Davidson;
Hypodiadema Lamarckii Desor;

nelle quali abbiamo contrassegnato con un asterisco le specie già riconosciute dal Meneghini nel piano superiore del gruppo occidentale.

Più tardi De Stefani, mentre confermava in parte il riferimento all'Oxfordiano, in parte poneva la dubbiosa ipotesi che alla Perdaliana dovesse riconoscersi anche il Trias, o meglio la parte più alta di questo. « Resta però a vedere se fra i terreni di Perdaliana, quindi anche di qualche altro luogo, sia l'Infralias o Retico come è qualche terreno più recente. La *Terebratula Lamarmorae* Meneghini indicata colà appartiene alle *Terebratulae bipartitae* ed è quasi intermedia a certe varietà della *Terebratula vulgaris* Schlt. ed alla *Terebratula gregaria* Suess, come la *Rhynchonella* indicata dal Meneghini col nome di *subobsoleta* Davidson si avvicina alla *fissicostata* Suess del Retico, ed alle *Halorellae* del Trias superiore alpino... Alla Perdaliana si debbono trovare terreni giuresi più recenti, probabilmente l'Oxfordiano di tipo simile a quello delle Baleari, perchè fra le specie raccolte da La Marmora e determinate esattamente dal Meneghini, provenienti però da piani diversi, è la *Pholadomya Murchisoni* Sowerby » ([1]).

Quasi contemporaneamente Lovisato citava il lembo secondario di monte Timilone, ch'egli riteneva appartenente al Lias medio o forse meglio superiore ([2]) come poi ripeteva in una sua nota posteriore ([3]).

Nel 1894, Fucini, presentando una breve nota di fossili della Perdaliana, ed una più ricca di fossili del monte Timilone, sembra voler confermare per i primi l'età oxfordiana, estendibile anche ai secondi ([4]): le specie che egli cita dal monte Timilone (piano superiore del gruppo occidentale di Meneghini) sono le seguenti:

([1]) De Stefani C., *Cenni preliminari sui terreni mesozoici della Sardegna*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, 1891, vol. VII, 1° sem., fasc. 9.

([2]) Lovisato D., *Brani sparsi di Geologia Sarda*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, 1891, vol. VII, 1° sem.

([3]) Lovisato D., *Nuovi lembi mesozoici in Sardegna*. Rend. della R. Acc. dei Lincei, 1896, vol. V, serie 5ª, fasc. 11.

([4]) Fucini A., *Notizie paleontologiche sulla Oolite di Sardegna*. Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat., 1894, vol. IX, pag. 121 e seg.

Terebratula Lamarmorae Meneghini;
Terebratula Timilonensis Fucini;
Pecten cingulatus Phillips;
Lima cfr. *semicircularis* Goldfuss;
Lima Hector D'Orbigny;
Pinna cfr. *cuneata* Phillips;
Modiola Sowerbyana D'Orbigny;
Modiola cfr. *cuneata* Sowerby;
Ceromya striata D'Orbigny;
Gresslya Meneghini Fucini;
Thracia (?) Lovisatoi Fucini:
Cercomya pinguis Agassiz;
Pholadomya Murchisoni Sowerby;
Natica parthenica Meneghini.

Queste specie del monte Timilone vennero poi descritte e figurate dal Fucini stesso in un successivo lavoro ([1]); per allora intanto citava anche le seguenti specie provenienti dalla Perdaliana:

Cardium subtruncatum D'Orbigny;
Ceromya striata D'Orbigny;
Arcomya minima Fucini;
Goniomya gibbosa D'Orbigny;
Pholadomya Murchisoni Sowerby;
Pholadomya ovalis Sowerby.

Dai quali elenchi già si vede come siano andate crescendo le analogie tra il piano superiore del gruppo occidentale ed il gruppo orientale.

Nel 1896 Lovisato scriveva: « Alla Perdaliana sopra il triasico si mette una bella massa di calcare, ricchissima di *Pholadomya Murchisoni* Sowerby, del Dogger (Giura bruno) od oolite media »; mentre, dopo aver dato per Nurri una serie stratigrafica, che il Tommasi ([2]) rilevò poi essere doppia più del giusto, per

([1]) Fucini A., *Sopra alcuni fossili oolitici del monte Timilone in Sardegna*. Boll. della Soc. Malac. It., 1899, vol. XX, pag. 150.
([2]) Tommasi A., *Nuovi fossili triassici della Sardegna*. Boll. della Soc. Geol. It., 1896, pag. 502, nota.

avere ritenuto sovrapposti l'uno all'altro due spaccati di un'unica serie di terreni che si manifestavano sopra due diversi versanti, diceva del suo piano n° 8, il quale corrisponde a quello fossilifero della Perdaliana: « Il n° 8 è il banco più interessante, come quello che contiene una fauna abbastanza ricca di *Gervilliae*, di *Pecten*, di *Chemnitziae* e di altri gasteropodi. L'abbondanza delle *Gervilliae* e la forma di una di esse che richiama alla mente la *G. Bovei*, porta a pensare al Keuper, cioè al Trias superiore ». È vero però che poco dopo soggiungeva: « Potrà darsi che la determinazione di questa fauna ringiovanisca le formazioni di Nurri, che si trovano poi sparse in molti altri luoghi di Sardegna » ([1]). Ciò che per altro allora non avvenne, poichè Tommasi, descrivendo da Nurri cinque specie nuove, le ritenne triassiche ([2]), basandosi, in massima parte, sul dato stratigrafico, già reso di pubblica ragione dal Lovisato, e comunicatogli anche da Taramelli, che cioè, tale piano fossilifero a *Gervilliae* fosse sottoposto al piano a *Nerineae*.

Finalmente Pampaloni, nella sua nota preventiva sui terreni carboniferi di Seni, ed oolitici della Perdaliana, citava da questa località un discreto numero di fossili, che egli ritenne appartenenti al Batoniano, nella quale opinione anch'io convengo, e cioè:

Natica sp.;
Ostrea Perdalianae Meneghini;
* *Ostrea costata* Sowerby;
Lima sp.;
Pteroperna costata Deslongchamps;
Mytilus laitmarensis De Loriol;
* *Mytilus aequiplicatus* Strombek;
Modiola imbricata Sowerby;
Modiola Sowerbyana Bronn;
Lucina Bellona D'Orbigny;
* *Lucina Bellona* var. *depressa* D'Orbigny;
Cardium n. sp.;

([1]) Lovisato D., *Nuovi lembi mesozoici in Sardegna*, pag. 431.
([2]) Tommasi A., *Op. cit.*, pag. 502.

Cardium sp.;
* *Cardium subtruncatum* D'Orbigny;
Pholadomya Murchisoni Sowerby;
Pholadomya ovalis Sowerby;
Goniomya n. sp.;
Arcomya Schardti De Loriol;
Pinna cuneata Phillips;
Astarte excavata Sowerby;
* *Astarte Gardneri* Lor.;
Astarte scalaria Römer;
* *Gresslya Meneghini* Fucini;
Ceromya concentrica Sowerby;
Corymia lens Agassiz ([1]).

Trattandosi di una nota preventiva, su materiali paleontologici, che sono stati poi studiati da me, ho riportato anche i fossili non determinati specificamente, che sono invece stati tralasciati nelle citazioni precedenti di altri autori; aggiungerò che le specie contrassegnate con un asterisco non sono state da me ritrovate *in schaedis,* e nemmeno fossili i quali a quelle potessero attribuirsi; delle altre, in massima parte giustamente determinate, ad alcune mi è parso di dover cambiare il nome, come si vedrà dalle sinonimie delle singole specie.

Già lo studio della fauna raccolta dal Pampaloni era da me condotta a termine, quando nuovi contributi sono stati portati alla geologia della Sardegna, ed in particolare all'argomento che ci interessa più da vicino: ed è opportuno qui riportarli integralmente.

Il prof. Tornquist infatti ha scritto assai di recente: « Nella regione dei Tonneri e dei Tacchi la serie stratigrafica è dovunque quasi la stessa, ed i profili delle singole alture facilmente si riconoscono uguali. Dalle loro creste è stato descritto il Trias prima da La Marmora, poi da De Stefani, Lovisato e da Tommasi. Il mio viaggio si è limitato alla visita della maravigliosa torre della Perdaliana, del Monte Tonneri tra Seui

([1]) Pampaloni L., *Op. cit.*, pag. 347.

e Villagrande, delle vicinanze di Nurri e della Corona La Guardia, Punta Carradore, del margine occidentale del potente *Plateau* del Sarcidano, lungo più di 20 chilometri. In tutti questi monti, lontani l'uno dall'altro, riscontrai facilmente identici profili, ma in nessuno il Trias » ([1]). Poi più oltre egli aggiunge: « Che alcuni di questi strati appartengano alla formazione triassica, appare verosimile in seguito alla comunicazione di De Stefani ([2]); egli cita la presenza di *Equisetum. Voltzia:* nomina il *Pecten* cfr. *filosus* Hau., *Halobia Lommeli* Wissm., *H. simplex* Gem., *Daonella styriaca* Mojs., e crede di dover ritenere appartenente al Trias superiore un certo numero di fossili riconosciuti giustamente giurassici fin da La Marmora. Tutte queste affermazioni e pretesi ritrovamenti sono però incerti ed errati. — Più tardi Tommasi ha descritto e figurato ([3]), come del trias superiore, — non più recenti del Raibliano, — alcuni fossili trovati dal prof. Taramelli presso Nurri. Però le Gervillie ed i Gasteropodi, che appartengono non alle *Undulariae,* ma alle *Nerineae,* sono indubbiamente più giovani » ([4]). Più oltre ancora Tornquist, in questo d'accordo cogli autori precedenti, pone, nel profilo di Nurri, lo strato a *Nerineae* superiore a quello a *Gervilliae:* è ad osservare però che il Tornquist, il quale pure era stato avvertito per lettera, non ricorda che la sua rettificazione per l'età dei calcari era già stata fatta dal Pampaloni, e attribuisce l'indicazione di *Halobiae* e *Daonellae* triassiche, fatta dal De Stefani, ai Tacchi o Tonneri, mentre invece furono indicate altrove, presso Alghero. In seguito a questo lavoro del geologo tedesco, il prof. Lovisato ha pubblicato una breve nota ([5]), nella quale ribadisce l'antica sua opinione che a Nurri si abbia il Trias, aggiungendo che i calcari della Perdaliana ne sono ben differenti, tanto che essa è

([1]) Tornquist A., *Ergebnisse einer Bereisung der Insel Sardinien,* Sitzungsb. d. k. preuss. Akad. der Wissensch., 35, 1902, 10 juli. pag. 820.

([2]) De Stefani C., *Cenni preliminari,* ecc., pag. 42 e seg.

([3]) Tommasi A., *Nuovi fossili triassici,* ecc.

([4]) Tornquist A., *Ergebnisse,* ecc. pag. 14.

([5]) Lovisato D., *Appunti ad una nota del sig. D. Tornquist sulla geologia della Sardegna.* Rend. del R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett. Serie 2ª, vol. 36, 1903.

già stata riconosciuta oolitica dal Fucini [1]; egli pertanto sul Tonneri di Seni non ha mai stampato una parola, nè mai vi ha riconosciuto il Trias.

Sulle idee del prof. Lovisato abbiamo già abbastanza detto in precedenza, nè importa per adesso aggiungere altro, non avendo egli nella sua nota portati fatti ed osservazioni nuove. Che Lovisato e Tommasi credano triassico il calcare di Nurri è certo, come ancora vedremo, avendo il primo di questi autori confermata sempre tale sua idea, ed il secondo non avendo pubblicato più niente sull'argomento, dopo il lavoro paleontologico già citato; ma affermare che anche De Stefani è oggi dello stesso parere, è inesatto; certo lo è stato in altri tempi, ma non lo è più da un pezzo.

Citati così, esattamente, i varii pareri che dagli autori sono stati espressi sopra l'età e sopra le faune dei terreni in questione, presentiamo pertanto l'elenco dei fossili da noi studiati, dei quali faremo seguire le descrizioni:

P. T. *Rhynchonella* cfr. *subobsoleta* Davidson;
P. T. *Ostrea Perdalianae* Meneghini;
P. T. *Placunopsis Pampalonii* n. sp.;
P. *Lima semicircularis* Goldfuss;
P. *Lima gibbosa* Sowerby;
P. T. *Pecten lens* Sowerby;
P. *Pecten* sp.?
T. P. *Pteroperna costatula* Deslongchamps;
P. *Pteroperna Fucinii* n. sp.;
P. *Mytilus laitmarensis* De Loriol;
P. *Modiola imbricata* Sowerby;
P. T. *Modiola Sowerbyana* D'Orbigny;
P. *Pinna Ristorii* n. sp.;
T. *Arca* 2 sp.;
P. *Leda Cocchii* n. sp.;
P. *Trigonia pullus* Sowerby;
P. *Astarte* cfr. *excavata* Sowerby;
P. *Astarte Rivae* n. sp.;
P. T. *Lucina Bellona* D'Orbigny;

[1] Fucini A., *Sopra alcuni fossili*, ecc.

P. *Lucina* cfr. *despecta* Phillips:
P. T. *Cardium Tommasii* n. sp.:
P. *Isocardia Lovisatoi* n. sp.:
P. T. *Pholadomya texta* Agassiz:
P. *Pholadomya Murchisoni* Sowerby:
P. *Pholadomya ovulum* Agassiz?
P. *Pholadomya socialis* Morris et Lycett?:
P. T. *Homomya Vezelayi* Lajoye:
P. *Homomya laitmarensis* De Loriol:
P. *Arcomya Meneghinii* n. sp.;
P. T. *Ceromya concentrica* Sowerby:
P. *Ceromya striata* D'Orbigny:
P. *Thracia lens* Agassiz:
P. *Thracia* cfr. *Lovisatoi* Fucini:
T. *Trochus*? n. sp.:
P. *Pileolus Canavarii* n. sp.:
P. *Natica? parthenica* Meneghini;
P. *Natica* cfr. *grandis* Goldfuss:
P. *Rostellaria* cfr. *trifida* Phillips.

Ho contrassegnate con un P le specie provenienti dalla Perdaliana, e con un T quelle del Tacco di Seui.

La fauna giurese da me studiata sarebbe veramente più ricca di quel che non apparisca dal breve elenco che precede; ma a me è parso prudente cosa, onde evitare facili errori, limitarmi alla descrizione e determinazione di quegli esemplari, che meglio conservavano i loro caratteri, trascurando numerosi nuclei, e parziali impronte, che, non potendosi attribuire ad alcuna delle specie precedenti, non potevano con sicurezza riferirsi ad altre forme già note, nè permettevano d'altra parte di descriverle come specie nuove, poco attendibili e probabilmente non durature. Questa fauna conta un solo Brachiopode, nessun Cefalopode, pochi Gasteropodi, ed in cambio numerosi e abbondanti Lamellibranchi, i quali appunto dànno alla fauna stessa il suo carattere, come già osservò De Loriol per i fossili degli strati a *Mytilus* delle Alpi di Vaud, da lui descritti (1).

(1) De Loriol P., *Étude paléontologique des Couches à Mytilus des Alpes Vaudoises.* Mém. de la Soc. Paléont. Suisse, 1883, vol. X, pag. 91.

Le specie che hanno più numerosi rappresentanti sono l'*Ostrea Perdalianae* Meneghini, la *Pteroperna costatula* Deslongchamps, la *Modiola imbricata* Sowerby, la *Lucina Bellona* D'Orbigny, la *Pholadomya texta* Agassis, la *Homomya Vezelayi* Lajoye e la *Ceromya concentrica* Sowerby; 9 sono le forme che abbiamo riconosciute come nuove, 3 quelle per le quali non è stato possibile nemmeno un semplice ravvicinamento specifico, ma che pertanto abbiamo descritto, perchè ci pareva offrissero un certo interesse, in specie le due *Arcae* sp.; 8 abbiamo riunite dubbiosamente a specie già note, con molta probabilità pertanto che il ravvicinamento potrebbe mutarsi in vera e propria determinazione, perchè in parte già riconosciute dal Meneghini e dal Fucini nei terreni giuresi sardi, come la *Rhynchonella* cfr. *subobsoleta* Davidson, la *Thracia* cfr. *Lorisatoi* Fucini, la *Natica* cfr. *grandis* Goldfuss e la *Rostellaria* cfr. *trifida* Phillips. Restano dunque 18 specie, dalle quali se si toglie la *Ostrea Perdalianae*, che per essere descritta come nuova dal Meneghini, non ha per ora valore cronologico, si hanno infine 17 specie, che ci dànno buon argomento per la determinazione dell'età di questi terreni sardi: di esse le seguenti sono caratteristiche del Batoniano, o parte superiore del Giura inferiore:

Pteroperna costatula Deslongchamps;
Mytilus laitmarensis De Loriol;
Modiola imbricata Sowerby;
Modiola Sowerbyana D'Orbigny;
Trigonia pullus Sowerby;
Homomya Vezelayi Lajoye;
Homomya laitmarensis De Loriol;
Ceromya concentrica Sowerby;
Ceromya striata D'Orbigny;
Thracia lens Agassiz;

e le altre, pur ritrovandosi in piani rispettivamente più antichi o più recenti, sono tutte state riconosciute anche nel Batoniano; per questo il presente studio dei materiali paleontologici rac-

colti dal Pampaloni conferma in tutto le sue deduzioni cronologiche, da lui espresse nella già citata nota preventiva ([1]).

Per non entrare in una questione troppo difficile ed intricata, non cercheremo adesso di chiarire se vi sieno in Italia terreni coevi al nostro, per quanto paleontologicamente e forse litologicamente differenti: solo si potrebbe trovare un equivalente negli strati a *Posidonomya alpina*, tanto comuni nella regione alpina e subalpina ed in Sicilia, se pur si ammette, ciò che non sembra davvero deciso, che essi rappresentino la parte superiore del Giura inferiore, come vuole, tra gli altri, Lapparent ([2]). Diremo però che in Italia nessun lembo è conosciuto, la cui fauna presenti i caratteri di quella della Perdaliana e del Tacco di Seui da noi studiata; sì che tra tutte le specie che abbiamo citate, la sola, crediamo, *Lima semicircularis* Goldfuss è stata riconosciuta precedentemente in terreni italiani ([3]), cioè al Capo S. Vigilio, a Rossano ed al Monte Foraporta. Invece la nostra fauna, come già osservava Fucini per quella del Monte Timilone ([4]), trova esatto riscontro solo nei terreni sincroni dell'Inghilterra, della Germania, della Francia; e, aggiungeremo noi, in quelli della penisola iberica e in quelli a *Mytilus* della Svizzera, dopo che De Loriol illustrò paleontologicamente i terreni batoniani delle Alpi di Vaud ([5]); infatti questi hanno a comune coi nostri le seguenti specie:

Thracia lens Agassiz;
Ceromya concentrica Sowerby;
Pholadomya texta Agassiz;
Homomya laitmarensis De Loriol;
Mytilus laitmarensis De Loriol;
Modiola imbricata Sowerby;

([1]) Pampaloni L., *Op. cit.*, pag. 348.

([2]) De Lapparent A., *Traité de Géologie*, 1900, 4e édition.

([3]) Vacek M., *Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio*, 1886, pag. 110. — Greco B., *Fauna della zona con Lioceras opalinum di Rossano*. Palaeont. it., 1898, pag. 107. — Greco B., *Fossili oolitici del Monte Foraporta*. Palaeont. it., 1899, pag. 116.

([4]) Fucini A., *Sopra alcuni fossili oolitici del Monte Timilone*, p. 153.

([5]) De Loriol P., *Op. cit.*

Modiola Sowerbyana D'Orbigny;
Pteroperna costatula Deslongchamps;
Lima semicircularis Goldfuss (?):

ma, sopra tutto importante, il carattere generale della fauna, ed anche, si può aggiungere, il carattere litologico.

Abbiamo detto sul principio che Meneghini credeva assai più legati tra loro i due piani del gruppo occidentale, che non il superiore di essi col gruppo orientale; ed abbiamo anche soggiunto essere nostro parere che si verifichi invece il fatto opposto; adesso infatti, che abbiamo riportato i varii elenchi di fossili studiati successivamente dal Fucini e da noi, si vede che le analogie del piano superiore del gruppo occidentale con quello sottostante sono rimaste inalterate, cioè piccolissime, mentre quelle col gruppo orientale sono sensibilmente accresciute. Onde meglio ciò resulti, facciamo seguire la nota completa delle specie riconosciute tanto nel livello superiore occidentale, quanto nel gruppo orientale, da Meneghini, da Fucini, e da noi stessi, avvertendo però che le determinazioni del Meneghini, in massima parte certamente giuste, meriterebbero forse, per i progrediti studii paleontologici, una revisione [1].

Dall'elenco a pag. 268 e 269 si vede dunque che undici sono le specie comuni al gruppo orientale ed al piano superiore del gruppo occidentale: numero invero non molto grande in confronto a quello complessivo; ma quando si pensi che tra queste undici specie, non poche sono proprie del Batoniano, e che tra le altre, finora trovate solo nel piano superiore del gruppo occidentale, quattro almeno sono caratteristiche forme batoniane, e delle rimanenti solo poche, il *Pecten disciformis* Schubl., il *Pecten cingulatus* Phill., il *Cardium subtruncatum* d'Orb., appartenenti al Lias, crediamo poterne dedurre il sincronismo dei due terreni presi in esame.

Giunti al termine di queste osservazioni, crediamo opportuno aggiungere poche parole sopra gli strati di Nurri, che abbiamo

[1] Quando avevo già terminato la presente nota, potei vedere i fossili già studiati da Meneghini e conservati nel Museo Geologico della Università di Pisa; ed in seguito a questa visione potei lievemente modificare alcune delle mie osservazioni presenti.

veduto essere per lo più, finora, ritenuti triassici, e dai quali Tommasi descrisse alcuni fossili, tutti appartenenti a specie nuove ([1]). Fucini, descrivendo dal Monte Timilone una *Gervillia?* sp. ind., osserva in fine « Questa specie ha delle rassomiglianze con alcune forme di *Gervillia* che si raccolgono presso Nurri in terreni che passano per triassici ([2]) ». La quale espressione sembra ammettere un dubbio appunto sull'età triassica di quei terreni; e non a torto, perchè infatti tra le raccolte del Museo geologico fiorentino, abbiamo riconosciuto, nei campioni provenienti da Nurri, la *Pteroperna costatula* Deslongchamps ([3]), specie presente anche alla Perdaliana, al Tacco di Seni e al Monte Aivaru, e finora ritenuta caratteristica del Batoniano. Per quanto la roccia apparisca in alcuni nostri campioni come un vero impasto di fossili, non crediamo possibili altre determinazioni specifiche: si riconoscono dei modelli e dei nuclei di *Trochus* sp., e di *Pleurotomaria* sp., ed una piccola *Rhynchonella*, la quale non è certamente la *subobsoleta* Davidson, ma presenta invece grandi analogie colla *retrosinuata* Vacek ([4]) del Capo S. Vigilio. Per la sola presenza della *Pteroperna costatula* Deslongchamps si può dunque ritenere il così detto calcare a *Gervillia* ([5]) di Nurri assai più giovane del Trias, come inclinava già a credere il De Stefani, dopo averlo prima riferito al Triassico. Ma ad avvalorare questo riferimento, possiamo uscire dal campo strettamente paleontologico, ed entrare un poco in quello stratigrafico: Tommasi ([6]) deduce l'età triassica, portando come primo e più importante argomento, l'essere quegli strati sottoposti ad un calcare a *Nerineae;* condizione stratigrafica ch'egli ammette dietro la comunicazione, invero, molto autorevole di Taramelli, e che già Lovisato aveva riconosciuta nel suo profilo, cui abbiamo accennato, riconosciuto dal Tommasi più che doppio. Senonchè Pampaloni invece, tanto alla Perdaliana, che al Tacco di Seni, ed anche a Nurri osservò nella succes-

([1]) Tommasi A., *Op. cit.*

([2]) Fucini A., *Fossili oolitici del M. Timilone,* pag. 155.

([3]) Vedi la presente nota a pag. 281 e seg.

([4]) Vacek M., *Op. cit.*, pag. 61, tav. 20, fig. 17-19.

([5]) Lovisato D., *Nuovi lembi*, pag. 431.

([6]) Tommasi A., *Op. cit.*, pag. 502.

sione degli strati una condizione affatto opposta, cioè il calcare a *Nerineae* sottostante a quello a *Gervillia* o a *Mytilus* che dir si voglia ([1]). Ed avendolo interrogato di proposito, mi ha confermato il suo asserto, dicendo essere tale condizione evidentissima, mentre, d'altra parte, bisogna escludere qualunque supposizione di un rovesciamento, data la stratigrafia assai semplice delle località citate; e di questo parere era pure divenuto sicuro il De Stefani dopo il Congresso della Società geologica in Sardegna. Il Museo geologico fiorentino possiede, dalla Perdaliana e dal Tacco di Seui, numerosi campioni di quel calcare a *Nerineae;* diremo anzi che queste formano localmente una vera e propria lumachella, e che corrispondono perfettamente alla *Nerinea Vecchii*, ben descritta e ben figurata dal Meneghini ([2]). Accettando dunque, come credo di fare, il profilo del Pampaloni, ammesso pure dal De Stefani, si vede che i calcari a *Gervilliae*, superiori a quelli a *Nerineae* (da tutti giustamente ritenuti giuresi), devono di conseguenza essere giuresi pur essi.

Così, dopo quanto sono andato esponendo, mi pare che dalle presenti osservazioni si possa concludere, che gli strati a *Mytilus* della Perdaliana e del Tacco di Seui sono batoniani, e come tali costituiscono l'equivalente meridionale degli strati a *Mytilus* delle Alpi di Vaud, come già aveva riconosciuto il Pampaloni; che a quelli, cioè al gruppo orientale, deve essere sincrono, contrariamente all'opinione del Meneghini, il piano superiore del gruppo occidentale, come provano le determinazioni paleontologiche del Meneghini stesso, del Fucini e nostre; che anche il calcare a *Gervilliae* di Nurri, dai più ritenuto triassico, è certamente giurese, e probabilmente batoniano: e che quindi infine tali terreni in Sardegna sono molto estesi, come del resto, anche i costanti profili stratigrafici permettono di supporre.

([1]) Pampaloni L., *Op. cit.*, pag. 431.
([2]) Meneghini G., *Pal. de l'île de Sard*, pag. 230, tav. E, fig. 6.

Numero d'ordine	NOME DELLE SPECIE	Piano superiore del gruppo occident.	Gruppo orientale	Meneghini	Fucini	Dainelli
1.	*Waldheimia Ippolitae* Di Stefano?	+		+		
	= *Terebratula punctata* (non Sowerby) ([1]).					
2.	*Terebratula ornithocephala* Sowerby	+		+		
3.	» *simplex* Buck	+		+		
4.	» *Lamarmorae* Meneghini	+	+	+	+	
5	» *ovoides* Sowerby		+	+		
6.	» *sardoa* Meneghini		+	+		
7.	» *timilonensis* Fucini	+			+	
8.	*Rhynchonella Erycina* Di Stefano?	+		+		
	= *R. tetraedra* (non D'Orbigny) ([1]).					
9.	*Rhynchonella concinna* D'Orbigny	+		+		
10.	» *subobsoleta* Davidson? ([2])		+	+		+
11.	*Ostrea Perdalianae* Meneghini	+	+	+		+
12.	» *obliqua* Lamarck	+		+		
13.	*Placunopsis Pampalonii* Dainelli		+			+
14.	*Lima Hector* D'Orbigny	+		+	+	
15.	» *semicircularis* Goldfuss	+	+		+	+
16.	» *gibbosa* Sowerby		+			+
17.	*Pecten disciformis*	+		+		
18.	» *lens* Sowerby	+	+	+		+
19.	» *cingulatus* Phillips	+			+	
20.	*Pteroperna costatula* Deslongchamps	+	+	+		+
21.	» *Fucinii* Dainelli		+			+
22.	*Mytilus laitmarensis* De Loriol		+			+
23.	*Modiola Sowerbyana* D'Orbigny	+	+		+	+
24.	» cfr. *cuneata* Sowerby	+			+	
25.	» *imbricata* Sowerby		+			+
26.	*Pinna* cfr. *cuneata* Phillips	+			+	
27.	» *Ristorii* Dainelli		+			+
28.	*Leda Cocchii* Dainelli		+			+
29.	*Trigonia pullus* Sowerby		+			+
30.	*Astarte* cfr. *excavata* Sowerby		+			+

([1]) Vedi per la correzione: Fucini etc., *Monte Timilone*, pag. 152.
([2]) Vedi la presente nota a pag. 270.

Numero d'ordine	NOME DELLE SPECIE	Piano superiore del gruppo occident.	Gruppo orientale	Meneghini	Fucini	Dainelli
31.	*Astarte Rivae* Dainelli		+			+
32.	*Lucina Bellona* D'Orbigny		+	+		+
33.	» cfr. *despecta* Phillips		+			+
34.	*Cardium subtruncatum* D'Orbigny		+		+	
35.	» *Tommasii* Dainelli		+			+
36.	*Isocardia Lovisatoi* Dainelli		+			+
37.	*Pholadomya Murchisonii* Sowerby	+	+	+	+	+
38.	» *ovalis* Sowerby		+	+	+	
39.	» *texta* Agassiz		+			+
40.	» *ovulum* Agassiz?		+			+
41.	» *socialis* Morris et Lycett?		+			+
42.	*Homomya laitmarensis* De Loriol		+			+
43.	» *Vezelayi* Lajoye . . . . = *Myacites Vezelayi* (non M. L.) Men. (1).		+	+		+
44.	*Arcomya minima* Fucini	+			+	
45.	» *Meneghinii* Dainelli . . . . = *Panopaea gibbosa* (non D'Orb.) Men. = *Goniomya gibbosa* (non D'Orb.) Fuc. (2).	+	+	+	+	+
46.	*Ceromya striata* d'Orbigny	+	+	+	+	+
47.	» *concentrica* Sowerby		+			+
48.	*Gresslya Meneghinii* Fucini	+			+	
49.	*Thracia (?) Lovisatoi* Fucini	+	+		+	+
50.	*Cercomya pinguis* Agassiz	+			+	
51.	*Thracia lens* Sowerby		+			+
52.	*Throchus (?)* (3) n. sp.		+			+
53.	*Pileolus Canavarii* Dainelli		+			+
54.	*Natica (?) parthenica* Meneghini (3)	+	+	+	+	+
55.	» *grandis* Münster		+	+		+
56.	*Rostellaria trifida* Morris et Lycett		+	+		+
57.	*Berenicea verrucosa* D'Orbigny	+		+		
58.	*Hypodiadema Lamarckii* Desor		+	+		

(1) Vedi la presente nota a pag. 321.
(2) Vedi la presente nota a pag. 324.
(3) Vedi la presente nota a pag. 339.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE.

Rhynchonella cfr. subobsoleta Davidson 1853.

1857. *Rhynchonella subobsoleta* Davidson. — Meneghini, *Pal. de Sard.*, pag. 273, tav. E, fig. 20, *a, b, c*.

Conchiglia gibbosa, suborbicolare, con tendenza a divenire triangolare; l'ornamentazione consiste in coste radiali, più o meno numerose secondo gli individui, grandi, ottuse, angolose, separate da solchi anch'essi angolosi sul fondo. La valva dorsale, la più grande, ha l'umbone triangolare, forte, prominente, poco ricurvo; il foramen è circolare ed ampio; i margini sono sinuosi, presentando la valva dorsale una depressione mediana più o meno pronunziata. La valva ventrale è regolarmente rigonfia; vista la conchiglia dal bordo inferiore mostra una piccolissima asimmetricità, visibile però solo ad un'acuta osservazione.

Dimensioni approssimate di due esemplari:

altezza 16–25 circa mm.;
lunghezza 17–27 circa mm.;
rilevatezza delle due valve 10–? mm.

Abbiamo un piccolo esemplare completo, ma mal conservato, della Perdaliana, ed una parziale impronta esterna proveniente dal Tacco di Seui; di essi non possiamo dare nè una descrizione precisa e minuta, nè una determinazione sicura, non potendoli opportunamente paragonare con le specie vicine. Quel che crediamo certo, si è che i nostri due esemplari appartengono alla specie che Meneghini ha trovato tanto abbondante alla Perdaliana, sì da potervi riconoscere tre forme diverse; ma di questa specie non osiamo nè sostenere nè variare la determinazione, anche in vista della straordinaria variabilità che essa presenta. Il nostro esemplare più piccolo e meglio conservato si avvicina, od anche si identifica, alla forma distinta da Meneghini colla lettera *b;* la nostra parziale impronta esterna presenta invece grandi analogie colla forma *c;* si noti però che

questa, nella sinuosità del bordo e nel valore della depressione mediana dorsale, si avvicina assai più alla *Rhynchonella obsoleta* Sowerby (vedi Davidson. *Mon. Brit. Brach.*, vol. 1, pag. 90, tav. 17, fig. 1-5) che alla *subobsoleta* Davidson (vol. 1, pag. 91, tav. 17, fig. 14); e lo stesso suo aspetto generale, subquadrangolare trova riscontro in una forma di *obsoleta* Sowerby, che Davidson stesso figurò in seguito (vol. 4, pag. 207, tav. 29, fig. 4). Da ciò ne resulta, che, se le specie di Sowerby e di Davidson sono veramente diverse, forse tutte e due hanno riscontro nei fossili della Perdaliana studiati da Meneghini, e forse, si può aggiungere anche nei nostri; ma se quelle due specie non ne formassero che una sola, come inclineremmo a credere, data la grande variabilità di forma e la grande diffusione verticale e orizzontale della *Rhynconella obsoleta* Sowerby, sarebbe giusto l'aggruppamento unico fatto dal Meneghini, ma andrebbe abbandonato il nome di Davidson per quello più antico di Sowerby. Del resto, amiamo ripeterlo, stante il cattivo stato di conservazione dei nostri fossili, e l'impossibilità di fare diretti confronti colla *Rhynchonella subobsoleta* Davidson, specie mai più citata a quel che noi sappiamo, ci limitiamo adesso semplicemente ad affermare che i nostri esemplari appartengono alla stessa specie degli individui studiati da Meneghini, senza però poter decidere quale sia poi questa specie.

Ostrea Perdalianae Meneghini 1857.

1857. *Ostrea Perdalianae*		— MENEGHINI, *Pal. de l'île de Sard.*, pag. 218, 263, tav. E, fig. 17, *a-d.*
1900. » »	Meneghini.	— PAMPALONI, *Terr. carb. di Seui e ool. della Perd.*, pag. 347, 348.
» » *costata*	(non Sowerby).	— PAMPALONI, *idem.*, pag. 347.

Conchiglia orbicolare o quasi, poco rigonfia; gli ornamenti consistono in una serie di grosse coste radiali che si dipartono dall'umbone ed occupano il centro della conchiglia; esse sono rilevate, forti, acute, a sezione triangolare, separate da solchi profondi, ed in numero vario, ma che quasi sempre è di 7.

Altre coste radiali si trovano lateralmente a queste prime, più piccole, meno rilevate, più fitte, ed oblique e leggermente divergenti; esse sono in numero di 8 sulla regione boccale, e di 6 su quella opposta; si può osservare anche una leggiera striatura concentrica. L'umbone è poco rigonfio in ambedue le valve, prominente e rivolto verso il lato boccale in quella inferiore, punto prominente e solo leggermente piegato in quella opposta; il bordo cardinale è in genere arrotondato, mostra però sotto l'umbone, sul lato anteriore una piccola concavità.

Dimensioni: altezza 22 mm.;
lunghezza 23 mm.;
rilevatezza di una valva 3 mm.

Meneghini, avendo a propria disposizione esemplari numerosi e ben conservati, ha potuto dare di questa specie una descrizione assai minuta; noi ne possediamo varii individui, abbastanza ben conservati, ma che non ci mostrano nessun nuovo carattere, e neppure tutti quelli citati dal Meneghini. Diremo che i più e migliori nostri esemplari si identificano alla prima delle quattro forme distinte, nella medesima specie, dal Meneghini stesso, cioè a quella che chiama « forme orbiculaire ou presque orbiculaire ». Altri individui, per lo più pervenutici non interi, nei quali le coste sono assai più robuste e rilevate, e nello stesso tempo più rade, si avvicinano alla terza forma « à côtes moins nombreuses »; le altre due forme, « élargie » e « allongée » non hanno rappresentanti tra i nostri fossili. Meneghini pone la sua *Ostrea Perdalianae* vicina alla *Ostrea Gregarea* Sowerby (*Min. Conch.*, vol. 2, pag. 19, tav. 111, fig. 1, 3); ora, essendo carattere di questa un rilievo centrale dal quale si dipartono ai due lati le coste, divergenti e penniformi, non ci sembra possibile un ravvicinamento; tanto più poi che la forma, nella specie di Sowerby, è marcatamente allungata. È pur vero che lo è meno l'esemplare figurato da Morris e Lycett (*Great Ool.*, p. 4, tav. 1, fig. 2), sul quale ha basato Meneghini il suo paragone, e che ha qualche maggiore analogia con la forma 3ª, a coste meno numerose, dell'*Ostrea Perdalianae;* ma si noti che quegli autori lo citano non come individuo tipico, ma come varietà. Notisi poi che tale esemplare ha una estrema analogia

e quasi identità con uno figurato da De Loriol (*Et. pal. des couches à Mytilus des Alpes Vaudoises*, pag. 77, tav. 11, fig. 25) come di *Ostrea costata* Sowerby, ma al quale segue la nota: « Individu douteux, voisin, à certains égard, de quelques variétées de l'*Ostrea costata*, mais appartenant probablement à une autre spèce, que je n'ai pu préciser ». Vicina del resto alla *Ostrea Perdalianae* Meneghini, ma pur differente, è anche la *costata* Sowerby; ciò che non appare tanto dalle figure originali del suo descrittore (Sowerby, *Min. Conch.*, vol. 5, pag. 143, tav. 488, fig. 3), quanto da quelle di De Loriol (*op. cit.*, tav. 11, fig. 8–18) e più da quelle di Morris e Lycett (*Great Ool.*, tav. 1, fig. 5, 5*a*; *Suppl. moll.*, tav. 34, fig. 3), alle quali ultime in specie si avvicina un nostro esemplare.

Località: S. Giorgio, Piscina del Soldato, Tessili (Sardegna). Noi l'abbiamo anche dal Tacco di Seui.

Placunopsis Pampalonii n. sp.

(Tav. XII, fig. 6).

Piccola conchiglia orbicolata, più alta che lunga, rigonfia, della quale abbiamo solo due valve superiori; si presenta molto regolare nella rigonfiezza, massima poco sopra la parte centrale, e nell'andamento dei bordi. L'umbone è piccolo, marginale, acuminato; si notano alcune piccole crenellature corrispondenti al bordo interno della conchiglia; al centro poi della superficie interna si osserva una linea circoscrivente uno spazio piuttosto grande, irregolarmente suborbicolare. Sono presenti alcuni frammenti di conchiglia che appare translucida, leggermente madreperlacea e iridescente. La superficie esterna è apparentemente liscia.

Dimensioni: altezza 9 mm.;
lunghezza 7,5 mm.;
rilevatezza della valva superiore 1,7 mm.

La *Placunopsis socialis* Morris e Lycett (*Great Ool.*, pag. 7, tav. 1, fig. 9*a*), del Batoniano inglese, è molto vicina, ma più orbicolare, più depressa ed ornata di caratteristiche coste radiali, intersecate da altre concentriche, più deboli. La *Placunopsis* sp.

descritta dal Meneghini (*Pal. de l'île de Sard.*, pag. 262, tav. E, fig. 16) è ancora più diversa, come si può ben vedere, osservandone la figura.

Dei due nostri esemplari uno proviene da Tacco di Seui.

Lima semicircularis Goldfuss 1833.

1833. *Lima semicircularis* — GOLDFUSS, *Petr. Germ.*, pag. 83, tav. 101, fig. 5.
1847. *Plagiostoma* » Goldfuss. — QUENSTEDT, *Württ.*, pagina, 477.
1848. » » » — BRONN, *Ind. pal.*, pag. 986.
1848. *Lima* » » — BRONN, *idem*, pag. 648.
1850. » » » — D'ORBIGNY, *Prodr. str.*, vol. 1, pag. 283, ét. 10, n.° 396.
1853. » » » ? — MORRIS e LYCETT., *Great. Ool*, pag. 29, tav. 3, fig. 3, *a*.
» » » » — CHAPUIS e DEWALQUE, *Foss. sec. Lux.*, pag. 202, tav. 30, fig. 5.
1858. » » » — OPPEL, *Juraform.*, pagina 415.
1858. *Plagiostoma semicirculare* » — QUENSTEDT, *Jura*, pagina 629, 755.
1883. *Lima* cfr. *semicircularis* » — DE LORIOL. *Couch. à Myt. Alp. Vaud.*, pag. 71, 91, tav. 10, fig. 1-4.
1885. » » » — ZITTEL, *Palaeozool.*, vol 2, pag. 26.
1886. » » » — VACEK, *Ool. von Cap. S. Vigilio*, pag. 110, tavola, 19, fig. 1, 2.
1886. » » » — DE GREGORIO, *S. Vigilio*, pag. 20, tav. 12, fig. 27, 31, 32.
1888. » » » — GIOLI, *S. Vigilio e Monte Grappa*, pag. 16.
1893. » » » — BOTTO-MICCA, *M. Grappa*, pag. 173.
1894. » » » — PETICLERC, *Baj. inf.*, pagina, 88.

1894. *Lima* cfr. *semicircularis* Goldfuss. — FUCINI, *Not. pal. ool. in Sard.*, pag. 122.
1895. » » » — GRECO, *Ool. inf. di Rossano*, pag. 233.
1898. » » » — GRECO, *Fauna di Rossano*, pag. 107.
1899. » » » — GRECO, *Dogg. inf. al M. Foraporta*, pag. 69.
1899. » » » — GRECO, *Foss. ool. al M. Foraporta*, pag. 116.
1900. » » » — PAMPALONI, *Terr. carb. di Seui ed ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia ovale-irregolare, un poco trasversa, alquanto più alta che lunga, non molto rigonfia, inequilatere; la regione boccale è poco espansa, quasi tronca, limitata da un bordo rettilineo, obliquo in basso e in avanti; la regione opposta è più sviluppata, e termina ad un bordo convesso, che si collega con quello inferiore, regolarmente arrotondato. Le orecchiette, che sono poco sviluppate, non sono visibili nel nostro esemplare; gli umboni triangolari poco rilevati. La superficie è tutta quanta ricoperta da coste radiali, numerose (circa 50), e fitte (circa 2 in un mm.); esse sono ben nette e rilevate, quasi rettilinee, in specie verso il centro della conchiglia, separate da solchi, non molto profondi, ma ben delimitati; su di esse si osserva poi una finissima striatura trasversa, concentrica.

Dimensioni, in parte approssimate:
altezza 18 mm. circa;
lunghezza 14 mm. circa;
rilevatezza di una valva 2,5 mm.

Chapuis e Dewalque ritengono la *Lima semicircularis*, citata da Morris e Lycett, diversa dalla specie di Goldfuss; De Loriol, pur accettando questa osservazione, e ritenendo i suoi esemplari uguali a quelli di Chapuis e Dewalque, li determina come *Lima* cfr. *semicircularis* Goldfuss, e pone nella sinonimia quelli di Morris e Lycett, e non già quelli di Chapuis e Dewalque. Queste incertezze ci inducono a ritenere, almeno provvisoriamente, uguali gli individui di quelle varie località.

Località: Minchinhampton (Inghilterra); Bayeux, Moutiers, Taunie (Francia); Longwy (Lussemburgo); Natheim (Germania); Laitmare, Vuargny (Svizzera); Monte Timilone (Sardegna); Monte Grappa, Monte Foraporta, Rossano, S. Vigilio (Italia).

Specie del Baiociano e del Batoniano.

Lima gibbosa Sowerby 1818.

1818. *Lima gibbosa* — Sowerby, *Min. Conch.*, vol. 2, pag. 20, tav. 152, fig. 1-2.
1821. *Mytilites pseudocardium* — Schlotheim, *Petr.*, pag. 300.
1830 *Lima gibbosa* Sowerby — Bêche, *Phil. Mag.*, pag. 350.
» » » » — Deshayes, *Encycl.*, vol. 2, pag. 351.
1833. » » » ? — Goldfuss, *Petr. Germ.*, pag. 86, tav. 102, fig. 10.
1834. » » » — Thirria, *Haute Saône*, pag. 12.
1841. » » » — Gressly, *Jahrb.*, pag. 150.
1847. » » » — Zeuschner, *Weichsel*, pag. 500.
1848. » » » — Bronn, *Ind. pal.*, pag. 645.
» *Plagiostoma* » — Bronn, *idem*, pag. 985.
» *Mytilites pseudocardium* Schlotheim — Bronn, *idem*, pag. 770.
1850. *Lima gibbosa* Sowerby — D'Orbigny, *Prodr. str.*, vol. 1, pag. 282, ét. 10, n° 386; pag. 312, ét. 11, n° 298.
1852. » » » — Bronn, *Leth. geogn.*, pag. 213, tav. 19, fig. 11 *a-c*.
1853. » » » — Morris e Lycett, *Great Ool.*, pag. 28, tav. 3, fig. 7, *a*.
1855. » » » — Pictet, *Trait. pal.*, pag. 618.
1856. » » » — Oppel, *Juraf.*, pag. 414.
1858. » » » — Quenstedt, *Jura*, pag. 435, tav. 59, fig. 14.
1885. » » » — Zittel, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 27, fig. 23.

Conchiglia alta, rigonfia, ovale, leggermente obliqua, inequilaterale; gli umboni sono rilevati, grossi, triangolari, acuminati, prominenti, contigui, centrali, alquanto piegati verso il lato anteriore; questo è un poco meno espanso di quello opposto. Il bordo cardinale è rettilineo, normale all'asse dell'umbone, ed abbastanza lungo; le orecchiette sviluppate; i bordi anteriore e posteriore subparalleli nella loro parte centrale, a curva molto larga, e riunentisi tra loro per il bordo inferiore, che è molto arroton-

dato e relativamente stretto. Sotto il bordo cardinale ai due lati dell'umbone vi è una piccola regione depressa, ben distinguibile dalla parte centrale della conchiglia, per i differenti ornamenti, o meglio per la quasi mancanza di ornamenti; la parte mediana, infatti, è adorna di coste radiali abbastanza numerose, ma variabili nel numero (nel nostro esemplare supponibilmente circa 16), ben nette, rilevate, arrotondate, quasi sempre rettilinee, disgiunte da solchi, che rappresentano la impronta precisa delle stesse coste; le due parti laterali invece sono prive di questi ornamenti, e presentano, come nel nostro individuo, una striatura normale al bordo cardinale, oppure sono addirittura liscie.

Dimensioni in parte approssimate:
altezza 27 mm.;
lunghezza 18 mm. circa;
rilevatezza di una valva 5 mm.

Alcuni autori, come Morris e Lycett, escludono dalla sinonimia della *Lima gibbosa* Sowerby gli esemplari descritti e figurati da Goldfuss, perchè sono un poco obliqui, e per le coste leggermente curvilinee; osserveremo che il primo di questi caratteri è proprio delle forme tipiche, ed il secondo ne è una conseguenza, per quanto non si riscontri sempre; onde accettiamo, come giusta, la determinazione di Goldfuss.

Località: Cotswold, Taunton, Luc, Ancliff, Minchinhampton (Inghilterra); Niort, Coulie, Moutiers, Bayeux, Fontenay, Navenne (Francia); Weichsel (Polonia); Spaichingen, Egg, Wartenberg, Aarau, Basel (Svizzera).

Specie bajociana e batoniana.

Pecten lens Sowerby 1825.

(Tav. XII, fig. 12).

1821. *Pecten lens* — Sowerby, *Min. conch.*, vol. 3, pag. 3, tav. 205, fig. 2, 3.
1821. » *arcuata* — Sowerby, *idem*, vol. 3, pag. 4, tav. 205, fig. 5, 7.
1828. » *lens* Sowerby — Voltz, *Top. Uebers. Min. Rhein.*, pagina 60.

1830. *Pecten lens* Sowerby — Zieten, *Württemb.*, pag. 69, tav. 52, fig. 6.
» » » » — La Bêche, *Phil. Magaz.*, 7, pag. 349.
1835. » » » — Roemer, *Ool.*, vol. 1, pag. 71, vol. 2, pag. 27.
» » *Decheni* — Roemer, *idem*, vol. 2, pag. 28, tav. 18, fig. 25.
» » *lens* » — Mandelsloch, *Albe de Württ.*, pag. 25.
1836. » » » — Phillips, *Yorksh*, vol. 1. pag. 101, 112, 123, 128, 134, 162.
» » *arcuatus* » — Phillips, *idem*, vol. 1, pag. 101, 162.
1838. » *lens* » — Fromherz, *Juraform.*; pag. 22.
1840. » » » — Goldfuss, *Petr. Germ.*, vol. 2, pag. 49, tav. 41, fig. 3.
1843. » » » — Quenstedt, *Württ.*, pag. 337, 538, 554.
1845. » » » — D'Orbigny in Murchison, *Russie*, vol. 2, pag. 476, tav. 42, fig. 1.
1845. » » » — Bennigsen, *Luxemb.*, pag. 494.
1846. » » » — Rominger, *Schweizer Jura*, pag. 301.
1847. » » » — Zeutschner, *Jahrb.*, pag. 509.
1848. » » » — Bronn., *Ind. pal.*, pag. 926.
» » *arcuatus* » — Bronn., *idem*, pag. 920.
» » *Decheni* Roemer — Bronn., *idem*, pag. 922.
1850. » *lens* Sowerby — D'Orbigny, *Prodr. strat.*, vol. 1, pagina 341, ét. 12, n° 215; vol. 1, pag. 373, ét. 13, n° 425; vol. 2, pag. 22, ét. 14, n° 355.
1851. » » » — Bronn e Roemer, *Leth. geogn.*, vol. 2, pag. 206, tav. 19, fig. 7, *a*, *b*.
1853. » » » — Morris e Lycett, *Great. Ool.*, pag. 11, tav. 2, fig. 1, *a*.
» » *arcuatus* » — Morris e Lycett, *idem*, pag. 11, tav. 1, fig. 18.
1856. » *lens* » — Oppel, *Juraform.*. pag. 607, n° 87.
1857. » » » — Meneghini, *Pal. île de Sard.*, pag. 218, 260.
1858. » » » — Quenstedt, *Jura*, pag. 322, 342, 354, 432, tav. 48, fig. 8, tav. 59, fig. 3, 4.
1885. » » » — Zittel, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 29, fig. 29.

Conchiglia orbicolare diritta, allungata nel senso del diametro umbono-ventrale, poco rigonfia, inequilaterale a causa delle due orecchiette che sono tra loro differenti; l'umbone è sviluppato, triangolare, prominente, formante all'apice un angolo acuto;

le orecchiette sono disuguali, poco sviluppate, l'anteriore meno di quella opposta, che forma un angolo quasi retto.

La superficie è coperta da sottili coste radiali, nettamente delimitate da solchi stretti ma abbastanza profondi, curvilinee non solo, ma alquanto sinuose; esse mostrano una certa divergenza caratteristica dall'asse verticale della conchiglia verso i due lati, e, in vicinanza della periferia, spesso si biforcano; sono poi attraversate, in senso ortogonale, da strie fitte e sottili, concentriche, che dànno alle coste radiali l'aspetto di serie di granulazioni.

Dimensioni: altezza 15 mm.
diametro antero-posteriore 14 mm.;
rilevatezza di una valva 2,5 mm.;
apertura delle orecchiette 4,5 mm.

Di questa specie abbiamo una sola valva inferiore o destra assai ben conservata, e della quale abbiamo potuto dare una descrizione che concorda in tutto con quelle numerose e colle molte figure, che sono state date, dagli autori, del *Pecten lens* Sowerby. Meneghini osserva che Morris e Lycett aggiungono come varietà di tale specie il *Pecten arcuatus* Sowerby ed il *Pecten annulatus* Sowerby, ed aggiunge che tali due forme sarebbero le estreme di una serie continua; ora, veramente Morris e Lycett pongono dubitativamente come varietà il solo *Pecten annulatus* Sowerby, che però descrivono a parte, e ritengono specie buona il *Pecten arcuatus* Sowerby, pur citando, con dubbio, che Bronn e Phillips l'hanno voluto sinonimo del *Pecten lens* Sowerby. Noi però, dopo avere esaminato e confrontato le descrizioni e le figure che di queste tre specie sono state date, escludiamo la sinonimia tra il *Pecten lens* e il *Pecten annulatus*, perchè questo ha per carattere costante e normale delle lamelle o pieghe concentriche, assai marcate, che quello non presenta affatto; del resto, per quanto tale carattere possa essere più o meno accentuato, come dalle varie figure si può vedere, forme vere e proprie di passaggio non esistono, che permettano la riunione delle due specie. Invece il *Pecten arcuatus* non presenta caratteri che lo differenzino dal *Pecten lens*, come si vede anche leggendo le descrizioni che ne dette Sowerby; infatti il

primo è: «orbicular, depressed, with arched punctured and diverging striae upon the surface; ears large; the side beneath the largest is arched»; il secondo: «orbicular, convex; surface marked with diverging arched striae; striae deeply punctured». E la differenza nella rilevatezza, oltrechè non resulta affatto dalle figure, può poi dipendere dalle valve, dagli individui, e dalla fossilizzazione; e il *Pecten lens* stesso, come notano gli autori, ad esempio Morris e Lycett, Bronn e Roemer, Meneghini, è sempre poco rigonfio, anzi spesso depresso, e in ogni modo il suo grado di convessità sembra molto variabile.

Il *Pecten lens* Sowerby ha una assai estesa diffusione orizzontale e verticale.

Località: Oxford, Chatley Lodge, Kelloway, Scarborough, Malton, Devizes, Dundry, South Cave, Commondale, Brandsby, Glaizedale, Blue-wick, Bilsdale, Yorkshire, Bucks, Bedfordshire (Inghilterra); Inverbrora (Scozia); Sainte-Scolasse-sur-Sarthe, Nantua, Pointe-du-Ché, Loix, île de Re, La Rochelle, La Ferté-Bernard, Châtel-Censoir, Normandie, Navenne, Maas, Calmoutiers, Fallon, Ardennes, Elsasse (Francia); Stranen, Differdange, Breisgau, Stuifenberg, Wisgoldingen, Pfullingen, Rabenstein, Thurnau, Banz, Dreixhe, Wettbergen, Galgenberg, Hildesheim, Tonnesberg, Heersum (Germania); Porrentruy, Goslar (Svizzera); Weichsel, Koroshovo, Petschoraland, Caucaso (Russia); Piscina del Soldato, Perdaliana, Laconi, Tessili, Belvi, Tonara (Sardegna).

Per quanto D'Orbigny citi il *Pecten lens* Sowerby solo nel Calloviano, Oxfordiano e Coralliano, tale specie ha una diffusione verticale maggiore, facendo la sua comparsa alla base dei terreni giuresi.

Noi abbiamo il *Pecten lens* Sowerby anche dal Tacco di Seui.

Pecten sp?

Un frammento di modello di un Lamellibranchio presenta numerose coste radiali, piuttosto rilevate, e acuminate, disgiunte da solchi non molto profondi, ma assai larghi. La valva, alla quale appartenne tale frammento, doveva essere molto rigonfia, da quel che si può da esso argomentare.

Per quanto tale nostro assai imperfetto esemplare abbia analogie con numerose specie di *Pecten*, poniamo come incerta la sua determinazione generica, perchè si basa su caratteri troppo poveri e troppo comuni.

Pteroperna costatula Deslongchamps 1824.

(Tav. XI, fig. 8, 10; tav. XII, fig. 2, 5).

1824.	*Gervillia costatula*		— DESLONGCHAMPS, *Mém, Calvad.*, vol. 1, tav. 5, fig. 3-5.
1845.	*Avicula polyodon?*		— BUVIGNIER, *Mém. Soc. Verdun.*, tav. 4, fig. 16.
1848.	*Gervillia costatula*	Desl. ?	— BRONN, *Ind. pal.*, pag. 529.
1853.	*Pteroperna* »	»	— MORRIS e LYCETT, *Great. Ool.*, vol. 2, pag. 18, tav. 2, fig. 8, 13.
1855.	*Gervillia costulata*	»	— PICTET, *Trait. de Pal.*, pag. 596, tav. 82, fig. 4.
1857.	*Pteroperna* »	»	— MENEGHINI, *Pal. de l'île de Sard.*, pagina 215.
1868.	» *costatula*	»	— SAUVAGES, *Esp. nouv. bath.*, pag. 18.
1883.	» »	»	— DE LORIOL, *Et. pal. couches à Myt. Alp. Vaud.*, pag. 64, 91, 92, tav. 11, fig. 1.
1883.	» »	»	— SCHARDT, *Et. str. couches à Myt. Alp. Vaud.*, pag. 140.
1885.	» »	»	— ZITTEL, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 34.
1887.	» *costulata*	»	— FISCHER, *Man. de Conch.*, pag. 953.
1896.	*Avicula Flumendosai*	?	— TOMMASI, *Foss. triass. Sard,*, pag. 498, tav. 11, fig. 2.
»	*Gervilia De Stefanii*	?	— TOMMASI, *idem*, pag. 499, tav. 11, fig. 3.
1900.	*Pteroperna costata*	Desl.	— PAMPALONI, *Terr. carb. di Seui, ed ool. della Perd.*, pag. 347, 348.

Conchiglia molto inequilatere, trasversa, inequivalve, non molto rigonfia; l'umbone è anteriore, relativamente rilevato all'apice, triangolare, grosso, non prominente, obliquo, ma non però ricurvo verso il lato boccale; esso è limitato anteriormente dallo stesso bordo della conchiglia, mentre dal lato opposto questa si espande in una superficie piuttosto estesa, ma depressa.

La regione boccale è rappresentata da una specie di aletta triangolare, aderente all'umbone presso al suo apice, rigonfia e corta; oltre la quale il bordo anteriore descrive una leggiera

concavità, e poi decorre obliquamente al bordo inferiore. Questo è arrotondato, corto, e presenta uno sviluppo quasi uguale al margine posteriore, il quale, a una distanza da quello cardinale, che uguaglia quasi un terzo dell'altezza totale della conchiglia, dopo una sentita concavità, si piega con una linea retta all'indietro, nella qual direzione si mostra una aletta assai lunga e regolare. Il bordo cardinale è rettilineo, assai lungo, andando dal vertice dell'aletta anteriore all'apice di quella più sviluppata posteriore: parallelamente ad esso la conchiglia è ispessita, rilevata sul lato interno, e, a metà circa del suo decorso, presenta due piccole fossette (valva sinistra), oblique rispetto al bordo stesso: una serie di 15 fossette oblique ancora meno sviluppate, che si trovano all' estremità boccale di un esemplare figurato da Morris e Lycett (*op. cit.*, tav. 2, fig. 13*a*), non si vede nei nostri individui.

La lunga espansione posteriore è in complesso depressa: a un esame più accurato mostra però la sua metà superiore leggermente rigonfia, e la metà inferiore concava; un'altra convessità e un'altra depressione, a queste prime vicine e parallele, si mostrano presso all'attacco dell'aletta stessa con la espansa regione anale.

La valva destra è sempre liscia; quella sinistra negli esemplari giovani presenta da 5 a 6 coste radiali, che interessano il solo umbone e non già la depressa espansione posteriore; esse sono rilevate, quasi rettilinee, disgiunte da solchi più larghi di esse coste; nell' età adulta queste spariscono, e la valva sinistra, in tutto simile a quella opposta, presenta solo delle strie concentriche più o meno irregolari.

Dimensioni di una valva sinistra di individuo giovane:
altezza 22 mm.;
lunghezza 19 mm.;
rilevatezza di una valva 7 mm.;
lunghezza del bordo cardinale 40 mm. circa:

Dimensioni di una valva sinistra di individuo adulto:
altezza 33 mm.
lunghezza 27 mm.
rilevatezza di una valva 9 mm.
lunghezza del bordo cardinale, 50 mm. circa.

Dimensioni di una valva destra di individuo giovane:
altezza 22 mm.;
lunghezza 20 mm.;
rilevatezza di una valva 6 mm.;
lunghezza del bordo cardinale 38 mm. circa.

Questa specie ben caratteristica è stata citata con nome errato da Pictet e Fischer (*Pteroperna costulata* Desl.) e da Pampaloni (*Pteroperna costata* Desl.); e si noti che i nomi specifici da essi usati, molto facilmente per un *lapsus calami*, erano già noti per forme di generi vicini: l'*Avicula costulata* D'Orbigny (vedi *Prodr. strat.*, vol. 1, pag. 85, ét. 2, n° 714) del Devoniano, la *Gervillia costata* Credner (*Die Gerv. der Triasform. in Thür.*, pag. 647, tav. 6, fig. 3) del Muschelkalk, e l'*Avicula costata* Smith (vedi Sowerby, *Min. Conch.*, vol. 6, pag. 17, tav. 512) del Batoniano come la *Pteroperna costatula* Desl., ma ben da questa diversa. Bronn (*Ind. pal.* pag. 529) cita una *Gervillia costulata* Desh., che, per non aver potuto confrontare le figure originali (Deshayes, *Mém. Calvados*, vol. 1, tav. 6, fig. 3-5), pongo dubitativamente sinonima della specie di Deslongchamps. Fucini non cita, dalla Sardegna, alcuna forma che le si avvicini, se non una *Gervillia* sp. id., del monte Timilone (Fucini, *Not. pal. ool. Sard.*, pag. 122); noi invece, tra i fossili della Perdaliana, abbiamo oltre a varii frammenti, due buoni esemplari di non dubbia determinazione, uno di valva destra di individuo giovane, ed uno di valva sinistra di individuo adulto, dei quali abbiamo dato le misure; il terzo esemplare, di valva sinistra di individuo giovane, del quale pure si è dato le misure, proviene da Nurri, e l'abbiamo qui unito, onde rendere più completa la descrizione. Anzi, siccome nel calcare di Nurri è assai abbondante, come dal materiale raccolto dal prof. C. De Stefani resulta, incliniamo a credere che si debbano unire a tale specie alcuni individui di codesta località, studiati e descritti come specie nuove dal Tommasi. L'*Avicula Ichnusae* Tommasi (*Nuovi foss. trias. di Sard.*, Boll. Soc. Geol. It. 1896, pag. 498, tav. 11, fig. 1) ha il bordo anteriore molto obliquo, e manca della espansione posteriore, quindi non può essere riunito alla *Pteroperna costatula* Desl.: ma la *Avicula Flumendo-*

sai Tommasi, e la *Gervillia De Stefanii* Tommasi mostrano invero grandi analogie: l'espansione posteriore effettivamente mancante nei fossili studiati si suppone però esistente in origine, dalla base che ancora ne rimane; la seconda specie mostra nella valva destra due fossette, che sono molto più grandi di quelle dell'esemplare figurato da Morris e Lycett; ma data l'uguaglianza degli altri caratteri, e dato il fatto che noi abbiamo trovato negli stessi calcari assai abbondante la specie di Deslongchamps, possiamo ben supporre che almeno in parte le si possano riferire gli individui riuniti dal Tommasi a formare le sue due specie nuove.

Osserveremo infine che la *Gervillia* sp. ind., del Monte Timilone, citata prima, e poi descritta e figurata dal Fucini (*Not. pal. ool. Sard.*, pag. 122; *Foss. ool. del M. Timilone*, pag. 154, tav. 6, fig. 3) è pure vicina alla *Pteroperna costatula* Deslongchamps, dalla quale va distinta per i medesimi caratteri della forma generale, che ne tengono distinta la *Gervillia Ichnusae* Tommasi; e Fucini stesso osserva: « questa specie (la sua *Gervillia* sp. ind.) ha delle rassomiglianze con alcune forme di *Gervillia* che si raccolgono presso Nurri in terreni che passano per triassici, per es., con la *Gervillia Ichnusae* Tomm. ». Le quali giuste osservazioni, anche stratigrafiche, sono confermate dalle nostre presenti

Località: Minchinhampton (Inghilterra); Ranville, presso Caen, Saint-Michel (Francia); Laitmare (Svizzera); Nurri, Monte Aivaru (Sardegna).

Questa specie proviene anche dal Tacco di Seui. Specie batoniana.

Pteroperna Fucinii n. sp.

(Tav. XI, fig. 2).

Conchiglia molto inequilatere, trasversa, piuttosto depressa: l'umbone è anteriore, poco rilevato, per quanto misuri la rilevatezza massima di tutta quanta la conchiglia; è triangolare, non molto sviluppato, nè prominente; è obliquo, ma non però ricurvo verso il lato boccale; esso è limitato anteriormente dallo stesso margine della conchiglia, mentre dal lato opposto questa

si espande in una superficie depressa, ma non molto estesa. La regione boccale è rappresentata da una specie di aletta triangolare, aderente all'umbone presso al suo apice, depressa, e corta; oltre la quale il bordo anteriore descrive una leggiera concavità, e poi decorre con una linea, che è poco curva e poco obliqua, al margine inferiore. Questo è per la sua massima parte quasi rettilineo, arrotondato solo alle due estremità, e piuttosto lungo; il bordo posteriore presenta nella sua metà più bassa una convessità a curva assai stretta, corrispondente ad una caratteristica e pronunziata espansione della conchiglia in quel punto; poi una profonda e regolare concavità, oltre la quale decorre, con una linea retta all'indietro, a delimitare inferiormente l'aletta posteriore, lunga e regolare. Il bordo cardinale è rettilineo, lungo, andando dal vertice dell'aletta anteriore a quello dell'altra, opposta a questa prima; parallelamente e assai vicino ad esso la conchiglia è ispessita, rilevata sul lato interno, come mostrano i nostri esemplari, i quali però non ci permettono di vedere l'apparato cardinale. L'aletta posteriore, limitata da bordi paralleli, è in complesso depressa; vi si può distinguere una leggiera concavità centrale; la massima depressione però della conchiglia corrisponde a quella parte della regione anale, dove si attacca l'aletta posteriore stessa. Ornamenti delle valve sembrano, dai nostri esemplari, totalmente assenti, se si eccettuino traccie di una striatura concentrica.

Dimensioni: altezza 24 mm.;
lunghezza 14,5 mm.;
rilevatezza di una valva 4 mm.;
lunghezza del bordo cardinale 33-35 mm. circa.

Questa *Pteroperna*, che noi abbiamo descritta come specie nuova, si avvicina molto alla *Pteroperna costatula* Deslongchamps, che pure abbiamo riconosciuta tra i fossili della Perdaliana; ove però si confrontino le descrizioni e le figure delle due specie, se ne vedranno le differenze, che consistono esclusivamente nella forma generale, ed in particolare ed in specie nel vario sviluppo della regione anale. La *Pteroperna costatula* Deslongchamps infatti è molto più rigonfia, in specie sull'umbone, che è grosso, rilevato, ben delimitato, nettamente trian-

golare, più prominente, e molto più obliquo; caratteri che non presenta la nostra nuova specie. Di più, mostra il bordo anteriore decorrente con assai maggiore obliquità a quello inferiore, che è corto e regolarmente arrotondato con curva assai stretta; mentre quello posteriore è del tutto regolare, quasi rettilineo fino alla piega concava superiore, e non presenta affatto, o in alcuni individui appena accennata, quella sinuosità caratteristica che si osserva invece nella presente nostra specie. Da tale andamento dei bordi risulta un aspetto generale più regolare, e una minore differenza nelle misure dell'altezza e della lunghezza; mentre la nuova specie appare molto più corta e più alta; infatti, oltre che dalle figure, ciò risulta dal confronto delle misure relative dei due esemplari di valva destra che più si avvicinano nelle dimensioni:

Pteroperna costatula Desl.		*Pteroperna Fucinii* Dainelli
altezza	22 mm.	24 mm.
lunghezza	20 »	14,5 »

Queste differenze ci hanno autorizzato a formare, dei nostri esemplari, che ora abbiamo descritti, una specie nuova, per quanto vicina alla *Pteroperna costatula* Deslongchamps.

Mytilus laitmarensis De Loriol 1883.

(Tav. XII, fig. 1).

1867. *Mytilus subpectinatus* (non D'Orbigny) — Favre, *Rech. géol. sur la Savoye*, vol. 2, pag. 102.

» » » (» ») — Favre, *idem*, vol. 3, pagina 471.

1871. *Mytilus* sp. — Coquand, *Klippenkalk du Var.*, pag. 219.

1883. *Mytilus laitmarensis* — De Loriol, *Et. pal. des couch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, pag. 57, 90, tav. 8, fig. 6-12.

» » » De Loriol — Schardt, *Et. strat. des couch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, passim.

1900. » » » — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui ed ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia allungata, rigonfia, leggermente ricurva, inequilaterale; la regione boccale è quasi nulla, quella anale invece è assai espansa e arrotondata.

L'umbone è terminale, obliquo, rigonfio, triangolare, prominente; il bordo cardinale mostra presso l'umbone una leggiera sinuosità concava, oltre la quale decorre, obliquamente in basso, con una linea a curva dolcissima fino a raggiungere il bordo posteriore; questo è regolarmente arrotondato, come pure la parte posteriore del bordo palleale, mentre quella anteriore, che tocca all'umbone, è molto concava e quasi scavata. La massima rigonfienza sta nell'umbone, e, dopo esser stata all'incirca nel centro di esso, si piega poi in avanti a costeggiare il bordo palleale; nella parte posteriore la conchiglia va a poco a poco declinando nello spessore fino al bordo anale. La ornamentazione consiste in una fine striatura radiale, interrotta da pieghe concentriche piuttosto rade; nella concavità palleale mancano gli ornamenti radiali.

Dimensioni: altezza 48 mm.;
lunghezza 30 mm.:
rilevatezza delle due valve 22 mm.

Questa specie ha un solo rappresentante tra i nostri fossili della Perdaliana; Meneghini (*Pal. de l'île de Sard.*, pag. 255) cita un *Mytilus* sp. ind., i cui caratteri non combinano interamente colla specie di De Loriol; forse sotto quell'unico nome generico sono compresi individui di specie e di generi diversi, cioè probabilmente delle specie di *Modiola* che tanto il Fucini che noi abbiamo riconosciuto tra i fossili della Sardegna. Quanto al ravvicinamento di altre forme al presente *Mytilus laitmarensis*, vedasi De Loriol (*op. cit.*, pag. 58, 59), alle cui osservazioni non possiamo aggiungere nulla di nuovo.

Località: Mont Chauffé, Vuargny, La Bragne (Francia); Laitmaire, Pointe du Rubli, Vidmanette, Rocher de Raye (Svizzera).

Specie batoniana.

Modiola imbricata Sowerby 1821.

(Tav. XII, fig. 4).

1821. *Modiola imbricata* — Sowerby, *Min. conch.*, vol. 3, pag. 21, tav. 212, fig. 1, 3.
1836. » » Sowerby — Fitton, *Oxf.-Ool. in Engl.*, pag. 158, 358.
1846. *Mytilus imbricatus* — D'Archiac, *Bull. géol.*, vol. 3, pagina 335.
1848. » » D'Archiac — Bronn., *Ind. pal.*, pag. 772.
» *Modiola imbricata* Sowerby — Bronn, *idem.*, pag. 736.
1850. *Mytilus imbricatus* — D'Orbigny, *Prodr.*, vol. 1, pag. 340, ét. 12, n° 194; pag. 370, ét. 13, n° 374.
1853. » » Sowerby — Morris e Lycett, *Great. Ool.*, pag. 41, tav. 4, fig. 2.
1856. » » » — Oppel, *Juraform.*, pag. 489.
1864. » » » (pars) Seebach, *Hann. Jura*, pag. 113.
1867. » » » — Laube, *Jura von Balin*, pag. 21, tav. 2, fig. 3.
» » » » — Moesch, *Aarg. Jura*, pag. 99.
» » *Meriani* — Favre, *Rech. géol. sur la Savoye*, vol. 2, pag. 102.
1868. » *imbricatus* Sowerby — Sauvage, *Esp. nouv. bath. du Boulonn.*, pag. 18.
1869. » » » — Terquem e Jourdy, *Et. bath. de la Moselle*, pag. 115.
1883. *Modiola imbricata* » — De Loriol, *Et. pal. couch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, pag. 60, 91, 92, tav. 9, fig. 1-8.
» » » » — Schardt, *Et. strat. des couch. à Myt. des Alp. Vaud.*, passim.
1885. » » » — Zittel, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 41, fig. 52.
1887. » » » — Fischer, *Man. de Conch.*, pag. 968.
1894. » cfr. *cuneata* Sowerby? — Fucini, *Not. pal. sull'Ool. in Sard.*, pag. 122.
1900. *Modiola imbricata* Sowerby — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui ed ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia ovata-reniforme, allungata, obliqua, rigonfia, inequilaterale; la regione boccale è ristretta, corta, arrotondata e depressa; la regione anale è più espansa, e va allargandosi fino

a circa metà dell'altezza totale della conchiglia, donde declina al bordo palleale. Il bordo cardinale è rettilineo presso all'umbone, obliquo in basso, dove si unisce con una curva marcata al bordo posteriore dritto; quello palleale è arrotondato con una curva a raggio assai corto, in relazione alla piccola larghezza della conchiglia. Gli umboni sono rigonfii, obliqui, anteriori, subterminali, triangolari, stretti, acuti, prominenti; la loro maggiore rilevatezza si trova vicino alla regione boccale, e poi, ove questa finisce, alla parte anteriore del bordo palleale; da questo lato tale rilevatezza appare più marcata, perchè decresce d'un tratto, mentre sul lato posteriore declina per gradi fino ai bordi cardinale, anale e palleale. La ornamentazione consiste in strie concentriche, sottili, fitte, più o meno regolari, e delle quali alcune poche sono più marcate delle altre.

Dimensioni di due esemplari:
altezza 47–30 mm.;
lunghezza 24–18 mm.;
rilevatezza delle due valve 16–15 mm.

Di questa specie possediamo varii esemplari assai ben conservati. Nella bibliografia ci siamo attenuti a citare quasi esclusivamente fossili determinati come *Modiola imbricata* Sowerby; abbiamo accettato sinonimo il *Mytilus Meriani* Favre, in seguito alla giusta discussione di De Loriol (*op. cit.*, pag. 61), ed abbiamo posto pure in sinonimia, ma dubitativamente, la *Modiola* cfr. *cuneata* Sowerby, che Fucini cita dal Monte Timilone in Sardegna, facendo seguire la annotazione: « Alcuni esemplari che confrontano assai bene con la specie del Sowerby »; la quale invero non è molto lontana dalla *Modiola imbricata*, che noi abbiamo trovato abbastanza abbondante nei terreni simili della Perdaliana. Del resto non abbiamo accettata la sinonimia, posta da alcuni autori, di altre specie, come il *Mytilus subaequiplicatus* Favre, la *Modiola cuneata* Phillips, il *Mytilus bipartitus* Goldfuss, la *Modiola bipartita* Phillips, e la *Modiola tulipea* Lamarck; perchè le distinzioni tra le varie specie di *Modiolae* è sempre difficile, quindi anche non è priva del pericolo di incorrere in errori la riunione in una sola, di

specie, che possono essere in realtà diverse, ma che figure imperfette fanno rassomiglianti e magari identiche.

Località: Minchinhampton, Cirencester, Northamptonshire, Bedfordshire, Lincolnshire, Felmersham, Wollaston, South-Cave, Scarborough (Inghilterra); Lannoy, Pizieux, Villers, Villecomte, Trouville, Crené, Apremont, Nantua (Francia); Rabenstein, Solothurn, Kandern, Vögisheim, Nipf presso Bopfingen (Germania); Egg presso Aarau, Laitmaire, Rocher du Rubli, Rocher de Raye, Vuargny, Vidmanette, Boltigen (Svizzera); Monte Timilone? (Sardegna).

Per quanto D'Orbigny citi la *Modiola imbricata* Sowerby nel Calloviano e nell'Oxfordiano, De Loriol la ritiene propria del Batoniano.

Modiola Sowerbyana D'Orbigny. 1850.

1821. *Modiola plicata* (non Gmelin) — SOWERBY, *Min. Conch.*, vol. 3, pag. 87, tav. 248, fig. 1.
1830. *Mytilus plicatus* — GOLDFUSS, *Petr. Germ.*, vol. 2, pag. 175, tav. 130, fig. 12 *a*.
1830. *Modiola plicata* (non Gmelin) — ZIETEN, *Württ.*, pag. 74, tav. 59, fig. 7.
1830. » » (» ») — BECKE, *Philos. Mag.*, pag. 346.
1832. » » (» ») — THURMANN, *Soul. jur. Porrentr.*, pag. 13, 15.
1834. » » (» ») — THIRRIA, *Haute Saône*, pag. 5.
1835. » » (» ») — PHILLIPS, *Yorksh.*, pag. 156.
1836. » » (» »)? — ROEMER, *Ool.*, vol. 2, pag. 34.
1848. » » (» ») — BRONN., *Ind. pal.*, pag. 738.
1848. *Mytilus plicatus* — BRONN., *idem*, pag. 773.
1850. *Mytilus Sowerbyanus* — D'ORBIGNY, *Prodr.*, vol. 1, pag. 282, ét. 10, n° 378; pag. 312, ét. 11, n° 282.
1851. *Modiola Sowerbyana* — BRONN, *Leth. geogn.*, vol. 2, pag. 233, tav. 15, fig. 13.
1853. *Mytilus Sowerbyanus* D'Orbigny — MORRIS e LYCETT, *Great. Ool.*, pag. 36, tav. 4, fig. 1.
1856. » » » — OPPEL, *Juraform.*, pag. 413.
1858. *Modiola plicata* (non Gmelin) — QUENSTEDT, *Jura*, pag. 357, tav. 49, fig. 4.
1867. *Mytilus Sowerbyanus* D'Orbigny — MOESCH, *Aarg. Jura*, pag. 97.

1867. *Modiola Sowerbyana* d'Orbigny — LAUBE, *Biv. d. braun. Jura von Balin*, pag. 20.
» *Mytilus Sowerbyanus* » — SAUVAGE, *Esp. nouv. du Bath. du Bas Boulonn.*, pag. 18.
» *Modiola plicata* (non Gmelin) — WAAGEN, *Zone des Ammonites Sowerbyi*, pag. 624.
1883. *Modiola Sowerbyana* D'Orbigny — DE LORIOL, *Et. pal. des couch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, pag. 62, 91, 92, tav. 9, fig. 9-12.
» » » » — SCHARDT, *Et. Strat. de couch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, pagine 116, 140.
1894. » » » — FUCINI, *Not. pal. sull'Ool. in Sard.*, pag. 122.
1900. » » Bronn. — PAMPALONI, *Terr. carb. di Seui ed ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia stretta, allungata, inequilatere; la regione boccale è assai corta, arrotondata, col bordo un po' scappante in basso e all'indietro; la regione anale è molto espansa, arrotondata alla sua estremità; l'umbone è anteriore, subterminale, obliquo, rigonfio, poco prominente; dal suo vertice si parte una specie di grossa carena, che, attraversando in obliquo tutta quanta la superficie della conchiglia, va a terminare al bordo palleale, non molto distante dall'estremità posteriore. Il bordo cardinale, posteriormente all'umbone è assai lungo, dritto o leggermente convesso, e sempre subparallelo a quello palleale. La ornamentazione consiste in strie e in grosse pieghe, che si dipartono dal bordo cardinale, un poco piegate verso l'estremità posteriore, e da questa parte leggermente convesse; le grosse pieghe regolari, giunte presso alla carena, che divide in due parti simili la conchiglia, si scindono in strie sottili, simili a quelle che pur intercedevano tra esse; tutte queste strie, raggiunto il vertice della carena, si piegano, con un angolo acuto, in avanti, e così coprono la metà inferiore della conchiglia, mantenendosi parallele al bordo palleale.

Dimensioni in parte supposte:
altezza 20 mm.;
lunghezza 60 mm. circa;
rilevatezza di una valva 4 mm.

Di questa specie non abbiamo alcun esemplare completo, ma frammenti, che ci permettono una sicura determinazione, provenienti anche dal Tacco di Seui.

Località: Stonesfield, Felmersham, Blisworth, Bluewick, Glaizedale, Coldmoor, Dundry, Radstock (Inghilterra); Bayeux, Moutiers, Genivaux, Salins, Draguignan, Asnières, Marquise, Nantua, Grasse, Luc, Pruntrut, Tennie (Francia); Stuifenberg, Jungingen, Gomaringen, Oberalfingen, Zillhausen, Wasseralfingen, Kandern, Altenstadt, Gräfenberg, Uppen (Germania); Porrentruy, Laitmaire, Rubli (Svizzera); Monte Timilone (Sardegna).

Specie, secondo De Loriol, esclusivamente batoniana.

Pinna Ristorii n. sp.

(Tav. XI, fig. 3).

1900. *Pinna cuneata* (non Phillips) — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui ed ool. della Perd.*, eag. 348.

Conchiglia rigonfia, equivalve, inequilaterale, allungata, obliqua ed espansa: la massima espansione corrisponde alla regione posteriore, mentre quella opposta è ristretta, e mancante affatto sotto l'umbone. Questo è grande, triangolare, rilevato, acuto, molto prominente, anteriore ed apicale, obliquo; la linea cardinale, posteriore rispetto all'umbone, è quasi rettilinea, leggermente concava, e si congiunge col bordo anale arrotondato; questo è in gran parte mancante, come pure quello palleale, che doveva pure essere arrotondato, come fa supporre la convessità regolare del bordo boccale, il quale, sotto l'umbone si presenta poi sentitamente concavo, con molta probabilità in corrispondenza dell'apertura per il passaggio del bisso. La massima rigonfiezza, partendo dall'umbone, segue una linea curva, concava verso il bordo anteriore, ed a questo vicina; da questa parte rapidamente declina, fino a che la conchiglia si fa pianeggiante; dal lato posteriore invece la massima rilevatezza va decrescendo per gradi, ma rimane però depressa la parte immediatamente vicina al bordo posteriore; così che la regione antero-posteriore presenta la forma di una losanga allungata e irregolare. Gli ornamenti consistono in strie e solchi, più o meno

accentuati, concentrici, i quali però, giunti dal bordo posteriore sulla carena mediana, si piegano obliquamente in alto, andando quasi tutti a convergere al bordo anteriore sotto l'umbone. Caratteristico è un solco, ben netto, piuttosto largo e profondo, e tanto più quanto più si avvicina al bordo palleale, curvilineo, colla concavità rivolta verso il lato anteriore; esso si diparte quasi dal vertice dell'umbone (più precisamente dal fianco posteriore del vertice), come stria sottile, ma ben manifesta, e poi va via crescendo durante il suo percorso, che si mantiene parallelo alla linea di massima rigonfiezza, ma distante da essa circa 10 mm. nel punto culminante della conchiglia; questo solco, che abbiamo detto largo, è però acuto, cioè, visto in sezione, appare triangolare, ma non regolarmente, perchè la parte della conchiglia che lo limita verso la regione anale è ripida, e invece dolcemente inclinata quella opposta.

Dimensioni in parte supposte:
altezza 110 mm. circa.;
lunghezza 95 mm. circa;
rilevatezza delle due valve 40 mm.

Si noti però che, essendo il nostro esemplare assai incompleto, le misure del diametro antero-posteriore e di quello umbono-ventrale sono calcolate molto approssimativamente e con valori minimi. Meneghini cita da Laconi (Sardegna) una *Pinna* sp., nella descrizione della quale si riconoscono alcuni caratteri a comune colla nostra; gli ornamenti però, che, da concentrici sul rimanente della superficie conchigliare, si fanno longitudinali verso il bordo palleale, e ricurvi, quasi trasversi, presso il legamento, ed il ravvicinamento che Menghini fa del suo unico esemplare alla *Pinna lanceolata* Sowerby (v. Goldfuss, *Petr. Germ.*, pag. 165, tav. 127, fig. 7[a]), ci rendono assai dubbiosi che tale individuo possa essere unito al nostro della Perdaliana. Lo stesso presso a poco dicasi dell'esemplare di Monte Timilone, che Fucini determina come *Pinna* cfr. *cuneata* Phillips, perchè l'individuo di tale specie, figurato dal Quenstedt (*Jura*, pag. 438, fig. 2) ed al quale egli paragona il suo, è ben diverso dal nostro. Tra i fossili, invece, raccolti dal Pampaloni, e che sono oggetto di questa memoria, non abbiamo trovato *in*

schaedis, nessuna determinazione di *Pinna cuneata* Phillips, che egli cita nella sua nota, e d'altra parte nessun individuo attribuibile al genere *Pinna*, all'infuori di quello che abbiamo adesso descritto; quindi non crediamo di errare nel porre nella sinonimia di questo, la citazione del Pampaloni.

Di specie vicine citeremo la *Pinna cuneata* Phillips, la quale presenta il solco dorsale, ma rettilineo, e non concavo verso il lato anteriore come è nel nostro esemplare; di più la forma è conica allungata, punto espansa; gli stessi caratteri ha la *Pinna lanceolata* Sowerby. La *Pinna ampla* Sowerby, vicina per la forma generale, è priva del solco, ed ha la superficie più uniformemente rigonfia; l'esemplare figurato sotto tal nome dal Goldfuss (*Petr. Germ.*, pag. 165, tav. 125, fig. 1), e appartenente invece alla *Pinna granulata* Sowerby, ha ornamenti assai caratteristici, e non può per questo esser confusa con altre specie; ed infine la *Pinna occidentalis* Choffat (*Faune jur. du Port.*, pag. 66, tav. 12, fig. 4, *a*, *b*.), pure vicina, come le ultime due, per la forma generale, ha l'umbone meno acuto, bordo anteriore meno convesso sotto l'umbone, è ornata di ben netti solchi radiali, ed è priva del solco mediano.

Arca sp.

Un modello interno completo, ma mal conservato, permette solo una determinazione generica; conchiglia allungata, quadrilatera, rigonfia; la regione anteriore è tronca, mentre quella opposta è molto sviluppata ed espansa. Il bordo anteriore è quasi perfettamente rettilineo, obliquo in basso e in avanti; quello posteriore non è visibile; quelli cardinale e palleale sono subparalleli, e il primo anche rettilineo: l'umbone è grosso, anteriore, obliquo, triangolare, non prominente nè ricurvo, ma molto rilevato. L'area cardinale, anteriormente all'umbone è poco sviluppata, dalla parte opposta, invece, è molto grande, triangolare, pianeggiante, limitata verso il bordo da un rilievo non molto sviluppato, ad esso parallelo.

Dimensioni in parte approssimate:
altezza 28 mm. circa;
lunghezza 51 mm. circa:
rilevatezza delle due valve 26 mm. circa.

Si paragoni la presente *Arca* sp. al *Macrodon Hirsonensis* D'Archiac (Mém. Soc. Géol. Fr., 1843, tav. 27, fig. 5: vedi anche Morris e Lycett, *Great Ool.*, pag. 49, tav. 5, fig. 1, *a*, *b*), che certamente però ne è ben differente. Il nostro esemplare proviene dal Tacco di Seui.

Arca sp.

Un modello interno, appartenente senza dubbio a specie diversa dalla precedente. Conchiglia allungata, subquadrilatera, poco rigonfia; la regione anteriore è pinttosto espansa, ma quella posteriore lo è molto di più. La linea cardinale è molto lunga, rettilinea; il bordo anteriore, da prima assai leggermente convesso, si fa poi, in basso, scappante all'indietro; il bordo posteriore è arrotondato a curva piuttosto stretta, mentre quello palleale, molto lungo, e subparallelo a quello cardinale, è appena un poco convesso. L'umbone è largo, triangolare, poco rilevato, anteriore, poco obliquo e prominente, e poco rivolto verso la regione boccale. L'area cardinale è lunga, ma piuttosto stretta; l'impressione muscolare anteriore è grande, ed ha forma di ellissi, quella posteriore è più piccola e arrotondata; l'impressione palleale, piuttosto marcata, presenta un angolo ottuso nella regione anale. Il bordo mostra delle coste corrispondenti a solchi del bordo interno della conchiglia.

Dimensioni del modello interno:
altezza 24 mm.;
lunghezza 34 mm.;
rilevatezza delle due valve 15 mm.

Se si paragona la presente descrizione con quella precedente, per quanto ambedue incomplete, si vedrà come i due modelli debbano appartenere a specie diverse. Si confronti poi il secondo con la *Cucullaea cucullata* Goldfuss (*Petr. Germ.*,

pag. 48, tav. 123, fig. 7; vedi anche Morris e Lycett, *Great. Ool.*, pag. 51, tav. 5, fig. 5), che pertanto è ben differente. Il nostro esemplare proviene dal Tacco di Seui.

Leda Cocchii n. sp.

(Tav. XII, fig. 9).

Conchiglia subtriangolare, inequilatere, allungata, appuntita posteriormente, carenata, poco rigonfia. La regione anteriore è poco espansa, anzi corta, e non arrotondata alla sua estremità; la regione anale è molto espansa, va sempre più assottigliandosi, e termina in una specie di appendice stretta e tronca. Il bordo cardinale anteriore è leggermente convesso, rivolto in basso e in avanti, dove si collega al bordo palleale per mezzo di un angolo, arrotondato, più o meno ottuso, ma assai vicino al retto; il bordo cardinale posteriore, collegato sotto l'umbone a quello anteriore per mezzo di un angolo molto ottuso, è lungo, rettilineo, e si mantiene tale fino al limite superiore della tronca espansione posteriore della conchiglia: il bordo palleale, regolarmente arrotondato, ma a curva leggerissima, per la sua massima parte, posteriormente presenta una sensibile concavità, oltre la quale si piega in alto a formare l'estremo bordo posteriore. Gli umboni sono triangolari, larghi, depressi, per quanto in essi corrisponda la massima rilevatezza della conchiglia, aderenti l'un l'altro, coll'apice leggermente rivolto verso il lato posteriore. A partire dal vertice dell'umbone, si osserva una carena, da prima poco rilevata, che, dirigendosi all'indietro, ed in basso, va a terminare al limite inferiore della tronca espansione posteriore, limitando così al di sopra una parte della conchiglia che è stretta, triangolare, allungata, non convessa, e poco rilevata. Anteriormente a tale carena, a partire circa dalla sua metà, si osserva una depressione caratteristica, triangolare, che corrisponde alla concavità già da noi osservata nel bordo palleale. L'apparato cardinale e la lunula non sono visibili; presente invece è il corsaletto, stretto, lungo, e limitato da una carena sottile, ma relativamente ben rilevata. Tutta quanta la superficie conchigliare è adorna di numerose e fini costoline concentriche, assai rego-

lari, che seguono costantemente l'andamento del bordo: presso a questo sono meglio visibili, più grandi, più nette, e separate da solchi, poco larghi, ma ben chiari; le cinque più esterne occupano lo spazio di circa un millimetro; sull'umbone però si fanno più fitte, meno rilevate, assumendo l'aspetto di una striatura finissima.

Dimensioni: altezza 10 mm.;
lunghezza 17 mm.:
rilevatezza di una valva 3 mm.:
lunghezza del bordo cardinale posteriore 12 mm.

La presente specie, che noi descriviamo come nuova, è ben diversa dalla *Leda lacryma* Sowerby (*Min. Conch.*, vol. 5, pag. 119, tav. 476, fig. 3), tanto frequente nel Batoniano; questa infatti, come risulta dalle descrizioni e dalle figure numerose che ne sono state date, ha ordinariamente dimensioni alquanto minori, è meno lunga, ha l'umbone più retto; il bordo anteriore congiunto a quello palleale mediante una curva regolare; il bordo inferiore più arrotondato, e molto più marcata la concavità che questo presenta posteriormente, quindi l'espansione posteriore appare più lunga e sottile rispetto alle altre misure della conchiglia. Forse maggiori analogie ha la *Leda mucronata* Sowerby (*Min. Conch.*, vol. 5, pag. 120, tav. 476, fig. 4; vedi anche Goldfuss, *Petr. Germ.*, pagg. 155, 304, tav. 125, fig. 5, *a*, *b*. *c*), pure del Batoniano; essa però ha l'aspetto generale molto più tozzo che non la nostra specie, è meno lunga in rapporto alla sua altezza, più rigonfia; la concavità posteriore del bordo palleale è meno marcata; il bordo cardinale posteriore non è rettilineo, come nella nostra, ma leggermente incavato, e fa un angolo molto ottuso col bordo esterno, assai obliquo, della espansione posteriore; di più, la depressione che si osserva anteriormente alla carena, è più larga, e si parte da presso all'umbone, e infine le coste concentriche sembrano più sviluppate, e decrescenti sensibilmente in grandezza dall'umbone al bordo palleale. Tali differenze ci hanno indotto a fare dell'unico esemplare di *Leda*, che abbiamo dalla Perdaliana, una specie nuova.

Trigonia pullus Sowerby 1829.

(Tav. XI, fig. 4 e 7).

1829. *Trigonia pullus* — Sowerby, *Min. Conch.*, vol. 6, pag. 10, tav. 508, fig. 2-3.
1836. » » ? — Sowerby, *Geol. Trans.*, vol. 5, pagina 328.
1840. » » — Agassiz, *Trigonies*, pag. 9.
1848. » » Sowerby — Bronn, *Ind. pal.*, pag. 1281.
1848. *Lyriodon* » — Bronn, *idem*, pag. 688.
1850. *Trigonia* » Sowerby — D'Orbigny, *Prodr. strat.*, vol. 1, pag. 308, ét. 11, n° 222.
1851. *Lyriodon costatus* Sowerby (pars?) — Bronn, *Leth. geogn.*, pag. 241.
1853. *Trigonia costata* var. *pullus* — Morris e Lycett, *Great. Ool.*, pag. 58, tav. V, fig. 22.
1854. » *pullus* Sowerby — Morris, *Cat.*, pag. 229.
1855. » » » — Pictet, *Traité de Pal.*, pag. 538.
1858. » *costata* » — Quenstedt, *Jura*, pag. 502, tav. 67, fig. 13.
1870. » » var. *pullus* — Scharp, *Ool. of Northampt.*, pagina 388.
1875. » n. sp. cfr. *pullus* — Cross, *Geol. of Lincolnsh.*, pag. 125
» » *costata* var. *pullus* — Judd, *Rutland.*, pag. 151, 155, 161, 220, 281.
1879. » *pullus* Sowerby — Lycett, *Mon. of Brit. Trig.*, pag. 164, tav. 34, fig. 7-9.
1885. » » » — Choffat, *Faun. jur. du Port.*, pagina 38.
1885. » *costata* » — Zittel, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 58, fig. 83.

Conchiglia ovato-trigona, rigonfia, carenata; gli umboni sono triangolari, a larga base, acuti, prominenti, anteriori, obliqui, un poco rivolti all'indietro; la regione boccale è regolarmente rigonfia e arrotondata a curva abbastanza stretta, mentre il bordo palleale, assai allungato, forma una curva di raggio assai grande. Il bordo cardinale, sul lato anteriore, è direttamente unito a quello boccale, senza che esternamente ne sia marcato il contatto; sul lato posteriore è rettilineo, obliquo, in basso, dove forma un angolo ottuso col bordo anale, quasi rettilineo, e quasi parallelo all'asse umbono-ventrale della conchiglia. Dal vertice dell'umbone si parte, verso il basso e all'indietro, una

carena quasi rettilinea, leggermente concava verso l'estremità anale, la quale, con un percorso obliquo, va a terminare al limite tra il bordo palleale e quello posteriore; tale carena separa la così detta area delle *Trigoniae*. Gli ornamenti, in tutta la parte della conchiglia anteriore alla carena, consistono in coste concentriche; queste sono piuttosto larghe, poco rilevate, leggermente scalariformi, numerose ed abbastanza fitte, tanto che se ne contano 22 dal vertice dell'umbone al bordo palleale, della larghezza, ciascuna, di circa 1 mm.; esse terminano come tronche posteriormente presso alla carena radiale obliqua, dalla quale però sono separate per mezzo di un solco pure radiale, ben netto e visibile fin dall'umbone, dove peraltro è assai fine, ma via via più largo e profondo avvicinandosi al bordo inferiore; i solchi, che dividono le coste concentriche tra loro, sono ben netti, ma poco profondi, più stretti delle coste stesse, ed a sezione triangolare. L'area, che si stende posteriormente alla carena, e forma una regione anale quasi tronca, è come divisa in due parti simili, ma disuguali in superficie, da un'altra carena o costa radiale, mediana, ben netta e rilevata, stretta e granulosa; la parte che rimane anteriore rispetto a questa costa principale, è adorna di 8 coste radiali più sottili, meno rilevate, fitte, da prima quasi filiformi, poi più grandi e più rade, quanto più si avvicinano al bordo anale; tra di esse, la terza, a partire dalla grande carena, è più rilevata delle altre, e leggermente granulosa, mentre sulla detta carena, per le maggiori proporzioni, le granulazioni, che pure su di essa si ripetono, prendono l'aspetto di tubercoletti depressi. La parte estrema dell'area è occupata da tenuissime coste trasverse, ben nette e visibili; le quali, pur non essendo curvilinee, formano verso il centro un angolo ottuso, aperto verso l'umbone.

Dimensioni: altezza 20 mm.;
lunghezza 23 mm.;
rilevatezza di una valva 6 mm.

Di questa specie ben nota abbiamo un solo esemplare, ma in quasi perfetto stato di conservazione, che ci ha permesso di descriverlo esattamente e dettagliatamente in tutti gli ornamenti dell'area.

Sowerby (*Min. Conch.*, vol. 6, pag. 10, tav. 508, fig. 2, 3) pur descrivendo come specie a sè la *Trigonia pullus*, esprimeva il dubbio che potesse essere una forma giovanile della sua *Trigonia costata*; e Morris e Lycett (*Great Ool.*, pag. 58) lo confermavano, come fatto provato, descrivendo e figurando dei fossili dell'Oolite d'Inghilterra sotto il nome di *Trigonia costata* Sowerby, var. *pullus*.

Senonchè, in seguito, uno di essi, Lycett, nella classica sua monografia sulle *Trigoniae* fossili della Gran Bretagna, separava, come specie distinte, le due forme vicine, le quali poi appartengono a livelli geologici diversi. La *Trigonia costata* Sowerby ha una forma generale più triangolare, e la regione boccale meno espansa, anzi, quasi tronca: ma le differenze principali stanno negli ornamenti dell'area, che sono ben diversi da quelli caratteristici, che abbiamo potuto descrivere dal nostro ottimo esemplare di *Trigonia pullus* Sowerby; la grande carena ha proporzioni maggiori, ed è fogliettata; ad essa seguono, negli individui tipici, 6 coste, che sono distinte da altre 4 o 5 per mezzo di un solco più profondo e più largo: una striatura, fitta e fine, trasversa, le taglia regolarmente: mentre quella, che occupa la estrema parte posteriore dell'area, è obliqua dal basso in alto, e dall'indietro in avanti, mentre nella *Trigonia pullus* incontra ortogonalmente il bordo conchigliare, e si corrisponde da una valva all'altra. Noteremo che il nostro esemplare presenta, in questa striatura, una piega centrale, che non si vede in un esemplare figurato da Lycett, mostrante la regione anale: invece un individuo figurato da Sowerby, senza presentare tale striatura fornita di un angolo netto, sembra la debba avere leggermente curvilinea, e concava verso l'umbone, corrispondendo tale concavità alla apertura dell'angolo visibile nel nostro esemplare.

Località: Hythe, Ancliffe, Leckhampton, Hilperton, Appleby, Wilts, Minchinhampton (Inghilterra). Ehningen (Germania).

Certamente questa specie è stata spesso citata come *Trigonia costata* Sowerby, forma molto comune in gran parte dell'intera serie oolitica: per questo la sinonimia e la bibliografia sarebbero con molta verosimiglianza accresciute, come pure il numero delle località, se si potessero controllare le numerose citazioni, spesso non accompagnate da figure. Specie batoniana.

Astarte cfr. excavata Sowerby 1821.

1900. *Astarte excavata* Sowerby — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui e ool., della Perd.*, pag. 348.

Conchiglia suborbicolare, obliqua, un poco allungata, depressa, inequilatere; l'umbone è triangolare, centrale, appena rilevato, acuto, trasverso, piegato verso il lato anteriore. Il bordo cardinale, curvilineo dalle due parti dell'umbone, è convesso verso la regione anale, leggermente concavo verso quella opposta; il bordo palleale è arrotondato e regolare; la regione boccale è corta, mentre quella anale appare più espansa, per quanto non interamente conservata nei nostri esemplari. Il corsaletto è allungato e stretto; la lunula assai scavata, piuttosto larga, e limitata ai lati da una specie di carena ottusa. Gli ornamenti consistono in circa 10 coste concentriche regolari, ben nette, acute, ma poco rilevate, disgiunte da solchi assai larghi e pianeggianti.

Dimensioni: altezza 17 mm.;
lunghezza 17 mm. circa;
rilevatezza di una valva 3 mm.

Abbiamo due soli esemplari, dei quali uno ridotto ad un misero frammento, mentre l'altro è abbastanza conservato; non tanto però da permetterci di determinarlo con sicurezza come *Astarte excavata* Sowerby, alla quale specie pertanto lo paragoniamo. Se la determinazione potesse essere data con sicurezza, e non come semplice riferimento, dovremmo però riconoscere non trattarsi di individui adulti tipici (v. Sowerby, *Min. Conch.*, vol. 3, pag. 57, tav. 233), i quali hanno le coste concentriche assai più numerose, fitte, larghe, e quasi rotondeggianti; ma sibbene di individui giovani (v. Goldfuss. *Petr. Germ.*, pag. 190, tav. 134, fig. 6, *a*, *b*). Una certa somiglianza hanno anche gli esemplari giovani di *Astarte striato-costata* Münster (v. Goldfuss, *op. cit.*, pag. 190, tav. 134, fig. 18, *c*), i quali però hanno coste più numerose e fitte, e per questo solchi assai più stretti; l'umbone più prominente, più grosso e meno piegato verso il lato anteriore; e la lunula assai più stretta e meno scavata.

Meneghini, pur citando e descrivendo della Perdaliana tre *Astarte* sp. ind., non sembra avesse rappresentanti di questa specie, della quale noi abbiamo due individui, che però, per il loro stato di conservazione, non permettono di essere con sicurezza determinati.

Astarte Rivae n. sp.

(Tav. XII, fig. 11).

1857. *Astarte* (2ª) sp. ind. ? — Meneghini, *Pal. de l'île de Sard.*, pag. 253.

1900. *Astarte scalaria* (non Roemer) — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui e ool. della Perd.*, pag. 348.

Conchiglia piccola, inequilatere, triangolare, allungata, obliqua, rigonfia; l'umbone è triangolare, grosso, rilevato, subcentrale, prominente, rivolto verso il lato anteriore. Il bordo cardinale è leggermente convesso verso la parte anale, quasi rettilineo, ma obliquo, in basso e in avanti, su quella opposta; i bordi, anale, boccale, e palleale, sono arrotondati, ma l'ultimo con una curva a raggio assai più grande che non i primi due. La regione anteriore è abbastanza espansa, all'incirca quanto quella posteriore; il corsaletto non è visibile nei nostri esemplari, ma sì la lunula che è concava, scavata, allungata, piuttosto larga, e limitata sui lati da una specie di carena ottusa, che segna anche il termine anteriore dell'umbone. La ornamentazione consiste in nove coste concentriche, regolari, ben nette, acute, rilevate, rade, disgiunte da solchi piuttosto profondi, pianeggianti, e molto più larghi di quel che non sieno le coste stesse; queste sono tanto più fitte tra loro e meno rilevate, quanto più dal bordo palleale ci si avvicina al vertice dell'umbone; e non corrispondendo questo al massimo della rigonfiezza, anzi essendo un poco ricurvo in basso, ne segue che a prima vista il numero delle coste sembri minore di quel che non sia realmente; si distingue poi chiaramente una striatura sottilissima e fitta, concentrica, che occupa tutta quanta la superficie conchigliare.

Dimensioni: altezza 9 mm.;
lunghezza 10 mm.;
rilevatezza di una valva 2,5 mm.

Da un frammento di un altro esemplare si riconosce che la specie può presentare dimensioni un poco più grandi.

Alla presente nostra specie corrisponde abbastanza bene la descrizione di un individuo di Laconi (Sardegna), che Meneghini determina solo come *Astarte* sp. ind. (la seconda delle tre specie di *Astarte* che egli cita genericamente); egli però dice che il suo individuo presenta grandi analogie con l'*Astarte depressa* Münster (v. Goldfuss, *Petr. Germ.*, pag. 192, tav. 134, fig. 14); ora, invece, data la descrizione che egli prima ci ha dato del suo fossile, non ci sembra giusto tale ravvicinamento, perchè la specie di Münster ha gli ornamenti costituiti da coste assai numerose e fitte, mentre l'esemplare di Laconi ne presenta solo sei, « très-espacées »; il qual carattere lo ravvicina certamente alla nostra specie. Questa presenta invece analogie con la *Astarte bulla* Roemer (*Ool. Geb.*, pag. 116, tav. 6, fig. 27; vedi anche Goldfuss, *Petr. Germ.*, pag. 191, tav. 134, fig. 10), la quale però ha una forma generale più orbicolare e punto allungata, umbone centrale, non piegato verso il lato anteriore, e coste più larghe, separate da solchi regolarmente concavi, non pianeggianti sul fondo; la superficie conchigliare poi non presenta la fine striatura che ha la nostra specie, a comune invero con altre; come la *Astarte depressa* Münster, e la *elegans* Sowerby, ben distanti però per altri caratteri.

L'*Astarte Parkinsoni* Quenstedt (*Jura*, pag. 506, tav. 67, fig. 36) ha più analogie, ma presenta la regione boccale meno espansa, la lunula meno lunga, meno larga e scavata, l'umbone meno prominente, le coste più numerose e fitte. L'*Astarte scalaria* Roemer (*Ool. Geb.*, tav. 6, fig. 24; vedi anche Dollfuss, *Faun. kimm. du Cap de la Hève*, tav. 11, fig. 5-7), alla quale aveva il Pampaloni riunito i nostri esemplari della Perdaliana, ha l'umbone punto prominente, e decisamente anteriore; forma molto allungata e non triangolare; i due bordi cardinali, posteriore ed anteriore, convergenti con un angolo molto ottuso sotto l'umbone; coste più numerose e più fitte: caratteri, questi, abbastanza spiccati, per farla distinguere dai nostri fossili di Sardegna.

Lucina Bellona D'Orbigny 1850.

(Tav. XII, fig. 7).

1843.	*Lucina*	*lyrata*	(non Phillips)	— D'Archiac, *Mém. Soc. Geol. Fr.*, pag. 372, tav. 26, fig. 3.
1848.	»	»	» »	— Bronn, *Ind. pal.*, pag. 674.
1850.	*Lucina*	*Bellona*		— D'Orbigny, *Prodr. str.*, vol. 1, pag. 309, ét. 11, n° 234.
1853.	»	»	D'Orbigny	— Morris e Lycett, *Great. Ool.*, pag. 67, tav. 6, fig. 18 *a*.
»	»	»	var. *depressa*	— Morris e Lycett, *idem*, pag. 67, tav. 6, fig. 15.
1855.	»	»	»	— Pictet, *Tr. de pal.*, pag. 492.
1857.	»	»	»	— Meneghini, *Pal. de l'île de Sard.*, pag. 254.
1858.	»	»	»	— Quenstedt, *Jura*, pag. 507.
»	»	»	»	— Oppel, *Juraform*, pag. 487, n° 51.
»	*Lucina*	*Lycetti*		— Oppel, *idem.*, pag. 487, n° 52.
»	*Lucina*	*Wrighti*		— Oppel, *idem.*, pag. 409, n° 156.
1885.	»	*Bellona*	D'Orbigny	— Zittel, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 94.
1900.	»	»	»	— Pampaloni, *Terr. carb. di Seui, ed ool. della Perd.*, pag. 347.
»	»	»	» var. *depressa* Morris e Lycett.	— Pampaloni, *idem*, pag. 347.

Conchiglia ovata-orbicolare, trasversa, allungata, non molto rigonfia; gli umboni sono mediani, acuti, triangolari, prominenti, leggermente piegati verso il lato anteriore; questo, sotto l'umbone, presenta una concavità poco sentita, poi diventa e si mantiene regolarmente arrotondato, fino al bordo inferiore. La regione anale, la cui espansione è uguale a quella della regione boccale, è convessa dal vertice dell'umbone al bordo palleale, presentando però nella sua parte inferiore una leggiera sinuosità concava, che però in alcuni esemplari non è visibile; il bordo palleale è allungato, curvilineo, ma a raggio assai più grande che non i bordi anteriore e posteriore. La lunula è piccola ed incavata; il margine cardinale sub-rettilineo, molto ispessito; i denti non visibili nei nostri esemplari, e solo uno centrale in una valva destra; le impressioni muscolari sono ovali, allungate, piuttosto grandi, ma di esse quella anteriore ha dimensioni assai maggiori, ed è, in parte, interna rispetto alla im-

pressione palleale. Gli ornamenti consistono in strie concentriche assai fini, fitte e regolari; esse sono molto numerose (circa 5 in un mm.), seguono, nel loro andamento, quello del bordo della conchiglia, e presentano una certa alternanza di alcune più sottili ed altre più rilevate, delle quali se ne conta in genere una in ogni millimetro. La conchiglia non è molto rilevata, ma più presso agli umboni, donde declina regolarmente al bordo; in alcuni esemplari si può osservare una leggiera rigonfiezza, che partendo dall'umbone, giunge al bordo, con percorso in basso e all'indietro.

Dimensioni di tre esemplari:
altezza 44–32–29 mm.;
lunghezza 48–36–34 mm.;
rilevatezza delle due valve 21–15–16 mm.

La presente specie mostra, nei diversi individui, alcune differenze nella forma e negli ornamenti; generalmente gli individui più giovani sono, in relazione alle altre dimensioni, un poco più rigonfii, ed hanno meno accentuata la forma trasversa della conchiglia; in essi poi la ornamentazione è molto regolare e tipica, quale l'abbiamo descritta. Gli individui adulti, invece, sono, in genere, più trasversi e allungati, ed hanno talvolta la regione boccale più espansa in alto; le strie si fanno più irregolari, e tutta la ornamentazione, per le maggiori dimensioni della conchiglia, sono più rade. La *Lucina Bellona* D'Orbigny insomma è molto variabile nel suo aspetto, come i nostri individui della Sardegna mostrano; ed appunto male interpretando, secondo noi, tale variabilità individuale, Oppel ha proposto le sue due specie nuove *Lucina Wrighti* e *Lucina Lycetti*, che noi riuniamo alla specie di D'Orbigny, come pure la varietà *depressa* di Morris e Lycett, che, per noi, non ha ragione di essere, non presentando peculiari differenze dalla forma tipica.

Abbiamo la presente specie anche dal Tacco di Seni.

Località: Minchinhampton, Cotswold, Stamford (Inghilterra); Eparcy (Francia); Rathshausen, Balingen (Germania). Le loca-

lità sarebbero forse accresciute se si potesse avere una revisione degli individui determinati come *Lucina lyrata* Phillips.

Specie del Baiociano e del Batoniano.

Lucina cfr. despecta Phillips 1835.

Conchiglia suborbicolare, leggermente obliqua, poco rigonfia, talvolta allungata; la regione boccale è un poco più espansa di quella opposta, e tutte e due sono limitate da bordi arrontondati regolari, a curva piuttosto stretta; il bordo palleale in alcuni individui più orbicolari riunisce fra loro i bordi anteriore e posteriore con curva di raggio uguale; in altri, più allungati, si mostra di conseguenza più sviluppato e quasi pianeggiante al centro. Gli umboni sono poco rigonfii, poco prominenti, submediani, acuti, leggermente prosogiri; dalla parte anteriore di essi il bordo conchigliare presenta una piccola concavità; la ornamentazione consiste in una striatura concentrica, fine e irregolare.

Dimensioni di due esemplari:

altezza 15–19 mm.;
lunghezza 16–23 mm.;
rilevatezza di una valva 4–5 mm.

Possediamo due esemplari, dei quali abbiamo dato le misure relative, discretamente conservati, e numerosi frammenti attribuibili alla medesima specie; di questa non possiamo dare con certezza la determinazione, non essendo a ciò sufficienti i caratteri presenti negli individui da noi posseduti. Certo, la *Lucina despecta* Phillips, del Baiociano e del Batoniano (*Geol. Yorksh.*, tav. 9, fig. 8; vedi anche Morris e Lycett, *Great Ool.*, pag. 69, tav. 6, fig. 17), mostra grandi analogie, e presenta anche il relativo riscontro di forme più orbicolari e di altre più allungate; onde ad essa paragoniamo i nostri esemplari della Perdaliana, come semplice ravvicinamento, che però potrebbe anche cambiarsi in vera e propria determinazione.

Cardium Tommasii n. sp.

(Tav. XI, fig. 11).

1900. *Cardium subtruncatum* D'Orbigny? — Pampaloni, *Terr. carb. Seui ed ool. Perd.*, pag. 347.
» *Cardium* n. sp. — Pampaloni, *idem.*
» *Cardium* sp. ind. — Pampaloni, *idem.*

Conchiglia perfettamente equilatere, suborbicolare, depressa, un poco allungata. La regione boccale, come quella opposta, è piuttosto sviluppata; il bordo cardinale è corto, e le sue due metà, posteriore ed anteriore, si uniscono sotto l'umbone con un angolo molto ottuso; i bordi boccale ed anale sono regolarmente arrotondati, a curva piuttosto stretta, mentre quello palleale ha un raggio assai più grande. L'umbone è relativamente grosso, mediano, diritto, prominente, e ad esso corrisponde la linea di massima rilevatezza della conchiglia. Gli ornamenti consistono in numerose (circa 5 in un mm.) coste radiali, sottili, fini, non perfettamente rettilinee, perchè presso il bordo inferiore presentano un piccolo angolo corrispondente ad una piega di accrescimento; esse sono del resto assai regolari, poco rilevate, disgiunte da piccoli solchi, poco profondi, ma nettamente visibili; tali coste, ben chiare sulla regione anale, vanno a poco a poco evanescendo, finchè spariscono del tutto nella metà anteriore della superficie conchigliare.

Presso al bordo, e ad esso concentriche si osservano tre piccole coste poco rilevate, distanti tra loro meno di un mm., e tanto più quanto più si discostano dal bordo stesso.

Dimensioni di due esemplari:
altezza 10–23 mm.;
lunghezza 17–31 mm.;
rilevatezza di una valva 4–10 mm.

Questo *Cardium* d'aspetto regolarissimo è vicino al *subtruncatum* D'Orbigny del Toarciano (*Prodr. strat.*, vol. 1, p. 254, ét. 9, n. 202; vedi anche Goldfuss, *Petr. Germ.*, tav. 143, fig. 10), il quale però è inequilatere, presentando un angolo assai marcato tra il bordo anale e quello palleale; di più l'umbone non

è diritto, ma un poco prosogiro, e la regione posteriore è alquanto più espansa di quella opposta. Si avvicinano di più nella forma generale il *Cardium Striklandi* Morris e Lycett, del Batoniano (*Great Ool.*, pag. 64, tav., 7, fig. 5), e il *Protocardium valbertense*, De Loriol, dell' Oxfordiano medio (*Oxf. supér. et moyen du Jura Bernois*, pag. 61, tav. 4, fig. 12-14); ma oltre a differenze di importanza secondaria, mostrano, come il *Cardium subtruncatum* D' Orbigny, tutta la parte anteriore della conchiglia adorna da numerose e nette coste concentriche, delle quali non c'è affatto traccia nei nostri esemplari.

Fucini (*Notizie pal. sulla Ool. in Sard.*, pag. 122) cita dalla Perdaliana il *Cardium subtruncatum* D'Orbigny; noi non l'abbiamo affatto riconosciuto nella raccolta di fossili che possediamo di quella località; abbiamo però numerosi nuclei interni attribuibili al genere *Cardium*, i quali per la forma generale si identificano quasi tutti alla presente nostra specie, ma che non presentano nessun ornamento conchigliare; unico carattere che da uno di essi resulta, è una impressione muscolare allungata, a forma di ellissi irregolare, perchè leggermente concavo dal lato interno, la quale però non si può dire se sia anteriore o posteriore, data la perfetta equilaterità della conchiglia, ed il fatto che tali impressioni, nel presente genere, sono subeguali. Uniamo questi nuclei interni alla nostra nuova specie, pure ammettendo che forse potrebbero appartenere a più forme diverse, ora affatto irriconoscibili.

Abbiamo la presente specie anche dal Tacco di Seui.

Isocardia Lovisatoi n. sp.

(Tav. XI, fig. 6).

Conchiglia subtrigona, obliqua, ventricosa; la regione boccale è poco espansa in confronto di quella opposta; gli umboni sono grossi, triangolari, rigonfii, anteriori, obliqui, assai prominenti, prosogiri. Il bordo anteriore, concavo sotto l'umbone, si fa poi convesso e regolarmente arrotondato a curva piuttosto stretta; il bordo palleale è allungato e per buon tratto quasi retto, mentre quello posteriore, dopo una ben marcata curva presso la sua unione col precedente, si dirige verso l'umbone

con una linea appena leggermente convessa. La ornamentazione consiste in numerose coste concentriche, assai fitte, e tanto più quanto più dal bordo palleale ci si avvicina all'umbone (in un mm. circa se ne contano 6 presso il bordo, e 8 sopra l'umbone); esse sono finissime, regolari nella distribuzione, relativamente larghe, poco rilevate, quasi pianeggianti, e separate da solchi lineari.

Dimensioni: altezza 10,5 mm.;
lunghezza 12 mm.;
rilevatezza di una valva 3 mm.

La presente specie è assai vicina alla *Isocardia minima* Sowerby (*Min. Conch.*, vol. 3, pag. 171, tav. 295, fig. 1), assai comune nel Batoniano di Inghilterra, Germania e Francia; questa però è più regolarmente triangolare, avendo la regione boccale piuttosto sviluppata, ha l'umbone meno grosso, meno rilevato, submediano, meno rivolto verso il lato anteriore; di più, a quel che sembra dall'esemplare figurato da Licett (*Suppl. Moll. Great. Ool.*, pag. 56, tav. 36, fig. 1) presenterebbe una specie di carena radiale posteriore, che manca affatto nella nostra specie. Pure vicina è la *Isocardia tenera* Sowerby (*Min. Conch.* vol. 3, pag. 171, tav. 255, fig. 2); anche questa però è più regolare e meno allungata, per la maggiore espansione della regione boccale; ha il bordo palleale regolarmente arrotondato in continuazione di quelli anteriore e posteriore; l'umbone submediano, meno grosso ed obliquo, meno rivolto verso il lato boccale, ma, d'altra parte, assai più prominente. Tali differenze rendono distinta la nostra specie da queste due, colle quali l'abbiamo confrontata, per quanto certamente assai vicina.

Pholadomia texta Agassiz 1848.

1848. *Pholadomya texta* — Agassiz, *Mon. des Myes*, pag. 81, tav. 4 *b*, fi. 7-9.
» » » Agassiz — Bronn, *Ind. pal.*, pag. 966.
1850. » » » — D'Orbigny, *Prodr.*, pag. 305, ét. 11, n° 161.
1855. » » » — Pictet, *Trait. de paléont.*, vol. 3, pag. 374.

1856. *Pholadomya texta* Agassiz — OPPEL, *Die Juraform. England.*, pag. 481.

1874. » *crassa* Agassiz (pars) — MOESCH., *Monogr. des Pholad.*, pag. 42.

1883. » *texta* Agassiz — DE LORIOL, *Ét. paléont. des couches à Myt. des Alpes Vaud.*, pag. 31, 90, 92, tav. 1, fig. 12, tav. 2, fig. 1-3.

» » » » — SCHARDT, *Et. stratigr. des couches a Myt. des Alp. Vaud*, pag. 124, 129, 135, 139.

1893. » *crassa* Agassiz (pars) — CHOFFAT, *Faun. jur. du Port.*, pag. 21.

Conchiglia rigonfia, trigona, molto inequilaterale; la regione boccale è tronca sotto l'umbone, la regione anale invece è relativamente espansa, ma va presto assottigliandosi in spessore, finchè termina beante; il bordo inferiore è curvilineo, quello superiore assai inclinato verso l'opposto, in modo che l'uno e l'altro sono nettamente convergenti con un angolo acuto non molto distante dal retto. L'umbone è forte, triangolare, obliquo, rigonfio, prominente, fino a quasi combaciare con quello della valva opposta; al di sotto dell'umbone, sul lato posteriore, la regione cardinale è molto infossata, determinando negli esemplari completi una specie di cavità ovale allungata, oltre il cui limite posteriore comincia l'apertura beante delle due valve. La ornamentazione è data da una grossa costa radiale, che, partendo dall'apice dell'umbone giunge al bordo palleale, limitando nettamente la faccia boccale, che abbiamo detto essere affatto tronca; questa prima costa è seguita da altre tre o quattro, piuttosto vicine tra loro, e meno pronunziate, ma ben nette e definite; un'altra ancora, ma che non giunge al bordo inferiore, si trova sulla faccia boccale. Dei rilievi concentrici determinano su queste coste radiali come tante serie di tubercoli.

Dimensioni in due esemplari:
altezza 52–48 mm.;
diametro antero-posteriore 48–44 mm.;
rilevatezza delle due valve 46–42 mm.

A questa specie riferiamo alcuni individui, in verità, mal conservati; in essi infatti non è mai visibile la costa che decorre

sulla faccia boccale dall'umbone verso il bordo inferiore fino a circa metà dell'altezza conchigliare; parimenti sono attenuate, nella loro rilevatezza, le altre coste radiali, e la loro suddivisione in serie di tubercoli, del resto riconoscibili. Ma la presenza di tali caratteri, per quanto indeboliti per corrosione meccanica e forse in parte anche chimica, e la forma generale veramente tipica, ed il rapporto delle varie misure della conchiglia, ci hanno indotto a questa determinazione; noteremo che i nostri esemplari della Perdaliana, confrontati con quelli delle Alpi di Vaud, presentano un minore diametro antero-posteriore, ed una maggiore rilevatezza in confronto dell'altezza o diametro umbono-ventrale, ed in generale proporzioni alquanto più piccole.

Moesch (*Monogr. der Pholad.*, 1874, pag. 42), unisce la *Pholadomya texta*, Agassiz, alla *Pholadomya crassa*, Agassiz; riteniamo però ambedue buone le specie di Agassiz; ed accettando la critica fatta da De Loriol (1883. *Etudes paléont. des couches à Mytilus des Alpes Vaudoises*, pag. 32) crediamo che la poca rilevatezza delle coste radiali secondarie, la mancanza assoluta dei tubercoli formati dall'incontro dei rilievi concentrici su quelli radiali, una maggiore espansione della regione boccale, un minore infossamento della regione cardinale nella parte posteriore all'umbone, ed infine un aspetto assai meno marcatamente trigono, sieno caratteri abbastanza importanti per separare la *Pholadomya crassa* Agassiz dalla *texta* del medesimo Autore. Si confrontino del resto la figura che della prima dà il Moesch a tav. 16, fig. 1–2, e quella che della seconda offre De Loriol a tav. 1, fig. 12 dei loro lavori; aggiungeremo infine che Pictet (1885. *Trait. de Paléont.*, pag. 374), dividendo, come egli fa, in gruppi le *Pholadomyae*, cita la *texta* Agassiz tra le «*Bucardiennes réticulées*», e la *crassa* Agassiz nelle «*Bucardiennes parcicostées*», cioè in due gruppi diversi, tanto egli le ritiene tra loro differenti.

Dalla Perdaliana tale specie non era ancora citata; forse bisogna riferirvi alcuni degli individui che Meneghini (1859. *Paléont. de l'île de Sard.*, pag. 243, 245) riunisce sotto la determinazione generica di *Pholadomya* sp. ind.

Località: Nantua, Marquise presso Boulogne (Francia); Goldenthal, Sangetel, Aarau, Solothurn; Laitmare, Rocher de Raye,

Rubli, Vuargny, Boltigen (Alpi di Vaud); Mollianos, Cap Mondego, Petrogão? (Portogallo).

Questa specie proviene anche dal Tacco di Seui.

Specie del Batoniano e del Calloviano.

Pholadomya Murchisoni Sowerby 1825.

1829. *Pholadomya Murchisoni* — SOWERBY, *Min. Conch.*, vol. 6, pag. 87, tav. 545.

» *Cardita lyrata* — SOWERBY, *idem*, tav. 197, fig. 3.

1830. *Pholadomya Murchisoni* Sowerby — ZIETEN, *Württ.*, pag. 87, tav. 65, fig. 4.

» » » » — BÊCHE, *Philos. mag.*, vol. 7, pag. 341.

1835. » » » — PHILLIPS, *Geol., of Yorksh.*, tav. 7, fig. 9.

» » » » — MENDELSLOCH, *Mém. cost. geol. de l'Albe de Württ.*, pag. 24.

1836. » » » — ROEMER, *Nordd. Ool. Geb.*, pagina 128, tav. 15, fig. 7.

1837. » » » — PUSCH, *Poleus Paleont.*, pag. 84, tav. 8, fig. 11.

1838. » » » — FROMHERZ, *Schönberg bei Freiburg*, pag. 23.

1842. » » » — AGASSIZ, *Mon. de Myes*, pag. 142, tav. 4, fig. 5-7.

» » *Heraulti* — AGASSIZ, *idem*, pag. 140

» » *triquetra* — AGASSIZ, *idem*, pag. 75, tav. 6.

» » *media* — AGASSIZ, *idem*, tav. 5, fig. 7-13.

» » *decussata* — AGASSIZ, *idem*, tav. 4, fig. 7-9.

1845. » *Murchisoni* Sowerby — MURCHISON, *Géol. de la Russie d'Europe*, vol. 2, pag. 320.

1848. » » » — BRONN, *Ind. pal.*, pag. 966.

» » *decussata* Agassiz — BRONN, *idem*, pag. 962.

» » *Heraulti* » — BRONN, *idem*, pag. 963.

» » *media* » — BRONN, *idem*, pag. 963.

» » *triquetra* » — BRONN, *idem*, pag. 966.

1850. » » » — D'ORBIGNY, *Prodr.*, vol. 1, pagina 274, étag. 10, n° 232.

» » *Murchisoni* Sowerby — D'ORBIGNY, *idem*, vol. I, pag. 305, ét. 11, n° 158.

» » *decussata* Agassiz — D'ORBIGNY, *idem*, vol. I, pag. 335, ét. 12, n° 111.

1850. *Pholadomya Bellona* — D'ORBIGNY, *idem*, vol. 1, pag. 305, ét. 11, n° 160.
» » *Heraulti* Agassiz — MORRIS e LYCETT, *Gr. Ool.*, pag. 124, tav. 15, fig. 4, tav. 12, fig. 1.
» » *lyrata* » — MORRIS, *Suppl. Gr. Ool.*, tav. 43, fig. 3.
1851. » *Murchisoni* Sowerby — BRONN, *Leth. geogn.*, vol. 2, pag. 278, tav. 20, fig. 19, *a*, *b*.
1853. » » » — CHOPUIS et DEWALQUE, *Luxemb.*, tav. 16, fig. 4.
1856. » *Heraulti* Agassiz — OPPEL, *Juraform. Engl.*, pag. 394.
1857. » *Murchisoni* Sowerby — MENEGHINI, *Pal. de l'île de Sard.*, pag. 243.
1858. » » » — QUENSTEDT, *Der Jura*, pag. 453, tav. 62, fig. 5.
1874. » » » — MOESCH., *Mon. Pholad.*, pag. 44, tav. 17, fig. 6-9, tav. 18, fig. 19.
1881. » » » — MALLADA, *Synopsis*, tav. 30 *a*, fig. 1-2.
1884. » » » — CHOFFAT, *Comunicac.*, vol. 1, pag. 79.
1885. » » » — ZITTEL, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 124, fig. 176.
1887. » » » — CHOFFAT, *Sud. du Sado*, pag. 303.
1891. » » » — DE STEFANI, *Terr. mes. Sard.*
1893. » » » — CHOFFAT, *Faun. jur. du Portugal.*, pag. 22, tav. 6, fig. 3-6, 8, 10.
1894. » » » — FUCINI, *Ool. di Sard.*, pag. 123.
1900. » » » — PAMPALONI, *Terr. carb. di Seui ed Ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia spessa, subtrigona, rigonfia, inequilaterale; la regione boccale è ristretta, ma non del tutto tronca come nella *Pholadomya texta* Agassis, anzi leggermente convessa; la regione anale più espansa, allungata, va regolarmente assottigliandosi in spessore; il bordo palleale è convesso con una curva a grande raggio, sì che nella parte mediana appare quasi rettilineo, e subparallelo al bordo cardinale. L'umbone è robusto, triangolare, rigonfio, largo, obliquo, rivolto in avanti,

ma poco prominente. La ornamentazione è data da una striatura concentrica più o meno regolare: talvolta fitta e meno marcata, tal'altra più rara, ma più pronunziata; ci sono poi delle coste radiali, che si partono dal vertice dell'umbone e raggiungono il bordo palleale; il loro numero varia da individuo a individuo (6-9), facendo così modificare leggermente l'aspetto generale della conchiglia; si noti però che tale variazione nel numero delle coste radiali dipende, più che da una vera e propria mancanza, da un mancato sviluppo di alcune di esse. Infatti negli esemplari di tipo normale, si osserverà facilmente come le sole coste centrali abbiano raggiunto sempre uno sviluppo completo, mentre quelle laterali, tanto anteriori che posteriori, sono sempre attenuate; e la mancanza loro è data quindi solo da un massimo di affievolimento; ed infatti le coste che rimangono non aumentano la loro distanza, nè l'ampiezza degli angoli, coi quali convergono all'umbone. Dove le coste radiali raggiungono il loro massimo sviluppo, si vede che la seconda, a partire dalla parte anteriore, è la più rilevata, generalmente verticale, e limita la regione boccale; questo carattere avvicina la *Pholadomya Murchisoni* Sowerby alla *texta* Agassiz ed alla *crassa* Sowerby; anzi, a questo proposito noteremo che, come è vero che essa costituisce una forma intermedia tra le altre due, i diversi suoi individui si avvicinano piuttosto all'una che all'altra di tali forme, secondo il diverso comportamento della ornamentazione concentrica, rispetto alle coste radiali; in alcuni esemplari, infatti, abbiamo una striatura concentrica poco marcata, che lascia indisturbato, o quasi, alle coste trasverse il loro andamento lineare e continuo, come è nella *Pholadomya crassa* Soverby; in altri invece, nei quali gli ornamenti concentrici sono ben definiti, meno fitti, ma più marcati e rilevati, le coste radiali assumono l'aspetto di serie di tubercoli, come è nella *Pholadomya texta* Agassiz.

Dimensioni di tre esemplari, in parte supposte:
lunghezza 30-54-70 mm.;
altezza 23-46-60 mm.;
rilevatezza 19-33-52 mm.

Alcuni individui di *Pholadomya Murchisoni* Sowerby mostrano analogia, nel contorno generale, ma non negli ornamenti, colla *Pholadomya Bucardium* Agassiz; noi non abbiamo però esemplari che presentino tale somiglianza, che del resto, crediamo, non può ingenerare confusione. Meneghini (1857. *Paléont. de l'île de Sard.*, pag. 243) cita dalla Perdaliana numerosi individui sotto il nome di *Pholadomya Murchisoni* Sowerby alla quale pone sinonime la *texta* Agassiz e la *Bucardium* Agassiz; abbiamo detto come tali forme vadano giustamente distinte come specie diverse, quindi non possiamo accettare tale riunione fatta dal Meneghini; il quale poi, nella descrizione che fa seguire, tende a distinguere i tre tipi che ha già riunito in sinonimia. Noi crediamo che tra i fossili da lui studiati ci fossero veramente esemplari della *Pholadomya Murchisoni* Sowerby e della *texta* Agassiz, che anche noi abbiamo riconosciuti nella fauna giurassica della Perdaliana. Osserveremo infine che egli accetta come buono il riferimento di *Pholadomya Murchisoni* Sowerby, fatto da Goldfuss (1841. *Petr. Germ.*, vol. 2, pag. 265, tav. 145, fig. 2, *c*, *d*), ma aggiunge che la varietà *convexo-cordata* si avvicina alla *Bucardium* Agassiz; noi, come tutti gli altri autori, non abbiamo accettato tale riferimento di Goldfuss, dei fossili del quale è stata poi fatta dall'Oppel una nuova specie, la *Pholadomya Württembergica* (1856. *Die Juraform. Englands...*, pag. 563).

Questa specie ha una diffusione orizzontale latissima; alle numerose località di Svizzera, Germania, Francia, Belgio, Lussemburgo, Inghilterra, Scozia, Polonia, citate da Moesch (1874. *Mon. der Pholad.*, pag. 45, 46), aggiungeremo solo: Arrabida, Porto de Moz, Sobral, Capeço-gordo, S. Thiago de Cacem, Mollianos, Cap. Mondégo, Montejunto (Portogallo); Torremocha, Arrieros, Pradilla, Montorio, Caramillo de la Fuente, Albaracim (Spagna); Perdaliana, Monte Timilone (Sardegna).

Come è grande la diffusione orizzontale, così lo è pure quella verticale, trovandosi la *Pholadomya Murchisoni* Sowerby dagli strati ad *Ammonites Sowerbyi* fino a tutto il Calloviano superiore.

Pholadomya ovulum Agassiz? 1842.

1830. *Pholadomya ovalis* (non Sowerby) — Zieten, *Württ.*, tav. 65, fig. 3.
1840. » *parvula* (non Römer) — Goldfuss, *Petr. Germ.*, tav. 157, fig. 1.
1842. » *ovulum* — Agassiz, *Et. crit. Myes.*, tav. 3 *b*, fig. 1-6, tav. 3, fig. 7-9.
» » *fabacea* — Agassiz, *idem*, tav 3, fig. 1-3, tav. 3 *b*, fig. 10-12, tav. 5 *a*. fig. 5-7.
» » *concatenata* — Agassiz, *idem*, pag. 42, 139.
1848. » » Agassiz — Bronn, *Ind. pal.*, pag. 961.
» » *fabacea* Agassiz — Bronn, *idem*, pag. 962.
» » *ovulum* Agassiz — Bronn, *idem*, pag. 964.
1850. » » » — D'Orbigny, *Prodr.*, vol. 3, pag. 305, ét. 11, n° 168.
1853. » » » — Morris and Lycett, *Great. Ool*, pag. 122, tav. 13, fig. 12.
1854. » » » — Morris, *Cat. Brit. foss*, pag. 221.
1856. » » » — Oppel, *Die Juraform.*, pag. 481.
1857. » *ovalis* (non Sowerby) (pars) — *Pal. de l'île de Sard.*, pagina 244.
1863. » *ovulum* Agassiz — Lycett, *Suppl. Gr. Ool.*, pag. 84, tav. 35, fig. 18.
1867. » » » — Laube, *Biv. v. Balin.*, tav. 5, fig. 2.
» » *concatenata* Agassiz — Laube, *idem*, tav. 5, fig. 1.
» » *socialis* (non Morris and Lycett). — Laube, *idem*, tav. 5, fig. 4.
1874. » *ovulum* Agassiz — Moesch, *Mon. der Pholad.*, pag. 48, tav. 20, fig. 1-11.
1880. » cfr. » » — Choffat, *Lias et Dogg.*, pag. 31.
1887. » » » » — Choffat, *Sud du Sado*, pagina 302.
1893. » » » — Choffat, *Faun. jur. du Port.*, pag. 12, tav. 4, fig. 8-12.
1894. » *ovalis* (non Sowerby) (pars) — Fucini, *Not. pal. Ool. in Sard.*, pag. 123.
1900. » » (non Sowerby) — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui, e ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia spessa, allungata, leggermente ovoidale, e talvolta subtrigona, inequilatere; la regione boccale è rigonfia, ed ivi

è convesso anche il bordo della conchiglia; la regione anale è espansa, allungata, e termina avendo uno spessore minimo.

Gli umboni sono triangolari, molto forti e robusti, rigonfii, obliqui, leggermente ricurvi verso il lato anteriore, non molto prominenti, ma quasi combaciantisi; gli ornamenti consistono in coste concentriche ben spiccate e rilevate, piuttosto irregolari nella loro distribuzione, rade, in specie quanto più ci si avvicina dal vertice dell'umbone al bordo palleale: ci sono poi delle coste radiali, in numero vario e minimo di 7, ben rilevate su tutta l'altezza della conchiglia, rettilinee quasi tutte, meno talvolta le estreme sul lato posteriore, e non cambiate, dalle coste concentriche, in serie di tubercoli, come avviene nella *Pholadomya texta* Agassiz; noteremo che la seconda costa, a partire dal lato boccale, appare la più rilevata, carattere, questo, che si verifica in molte altre specie di *Pholadomyae.*

Dimensioni, in parte supposte, di due esemplari:
altezza 28–46 mm.:
lunghezza 36–57 mm.;
elevatezza delle due valve: 28–44 mm.

Meneghini (1857. *Pal. de l'île de Sard.*, pag. 244) citava tra i fossili della Perdaliana, la *Pholadomya ovalis* Sowerby, della quale poneva una breve sinonimia: osserviamo però che delle opere da lui consultate, e che offrono delle illustrazioni di tale specie, solo Morris e Lycett (1853. *Great Ool.*, vol. 2, pag. 141, tav. 15, fig. 14) dànno una buona determinazione: mentre, come ha già indicato Moesch (1874. *Monogr. der Phol.*, *passim*), e come abbiamo noi stessi riscontrato essere, a parer nostro, giusto ed esatto. Zieten (1830. *Ool.*, tav. 65, fig. 3) descrive come *Pholadomya ovalis* Sowerby, individui di *Ph. ovulum* Agassiz, e Goldfuss (1840. *Petr. Germ.*, pag. 269, tav. 156, fig. 6) individui di *Ph. decemcostata* Roemer. Per questo crediamo che tra i fossili studiati da Meneghini ci possano essere molto probabilmente individui della *Pholadomya ovulum* Agassiz: non diciamo con ciò che tutti quanti possano e debbano avere questo riferimento, perchè, come egli osserva, nei suoi esemplari si hanno due serie « che divergono tra di loro fino a dei termini molto lontani. Nell'una l'estremità boccale acquista mag-

giore estensione, e la conchiglia risulta meno inequilaterale:... nell'altra, al contrario, l'estremità boccale è raccorcita e arrotondata, mentre la regione anale è molto più allungata che d'ordinario, e la conchiglia prende allora le forme della *Pholadomya canaliculata* Roemer». Ora noi osserveremo che, partendo Meneghini dell'errato concetto di considerare come forma tipica l'esemplare figurato da Goldfuss, cadono in parte le sue considerazioni; nella prima serie rientrerebbero, secondo noi, gli individui da riferirsi forse alla *Pholadomya ovulum* Agassiz, nella seconda probabilmente si potrà riconoscere un'altra specie, che però, supponiamo, non può essere la *Pholadomya canaliculata* Roemer.

Questa infatti non ha la regione boccale molto più raccorcita della specie di Agassiz, tanto da distinguerle, per questo solo carattere, nettamente: presenta, in vero, spesso, una maggiore espansione della regione anale: carattere anche questo di importanza secondaria, quando non sia, come qui non è, molto accentuato, perchè differenze si notano anche in individui della stessa specie e per vere e proprie variazioni individuali, e per difetto di fossilizzazione; ma essa presenta veramente differenti le coste radiali, sia pel numero, come per l'andamento loro. Tali coste infatti sono più rilevate, più acute, più numerose; quelle che decorrono sopra l'umbone sono rivolte verso l'estremità anale con un angolo assai maggiore e leggermente curvilinee; coste infine ben chiare e delineate occupano quasi per intero anche la regione boccale.

Dati questi caratteri della *Pholadomya canaliculata* Roemer (che poi, come la *decemcostata* Roemer, ha un'età assai più recente della *ovulum* Agassiz e della *ovalis* Sowerby), crediamo che gli esemplari che Meneghini riunisce a formare la seconda serie, o non vi debbano essere avvicinati, o non possano rientrare nella *Pholadomya ovulum* Agassiz, e tanto meno nella *ovalis* Sowerby, che ha coste assai meno numerose e non continue.

Quanto alla citazione di Fucini (*Not. pal. Ool. Sard.*, 1894, pag. 123), l'abbiamo dubitativamente unita nella nostra sinonimia, in conseguenza delle osservazioni fatte sul riferimento del Meneghini; essa infatti dice: « *Pholadomya ovalis* Sowerby. –

Diversi esemplari della Perdaliana corrispondono a quelli così determinati dal prof. Meneghini e che si trovano nel nostro museo paleontologico ».

I nostri esemplari sono mal conservati, e per questo ne poniamo con dubbio la determinazione.

Alle numerose località di Francia, Svizzera, Inghilterra, Germania e Polonia, citate da Moesch, si aggiungano: Thomar, Signal Lameira, Pedrulha, Cap St. Vincent, Arrabida, Gesteira, Porto de Moz, Montejunto, Cesareda, Cap Mondego (Portogallo); Perdaliana (Sardegna).

La *Pholadomya ovulum* Agassiz si estende dagli strati ad *Ammonites Sowerbyi* al Calloviano.

Pholadomya socialis Morris et Lycett? 1853.

1853.	*Pholadomya*	*socialis*	— Morris and Lycett, *Great Ool.*, pag. 122, tav. 11, fig. 7, 7*a*.
»	»	*solitaria* (pars)	— Morris and Lycett, *idem*, pag. 124.
»	»	*oblita*	— Morris and Lycett, *idem*, pag. 142, tav. 12, fig. 5.
1863.	»	» Morr. et Lyc.	— Lycett, *Suppl. Moll.*, pag. 120.
1875.	»	*socialis* » »	— Moesch, *Mon. der Phol.*, pag. 47.
1893.	»	» » »	— Choffat, *Faun. jur. du Port.*, pag. 20, tav. 5, fig. 9.

Conchiglia ovale, rigonfia, inequilaterale, obliqua; la regione boccale è corta, quasi tronca, ma col bordo leggermente arrotondato; la parte posteriore è allungata, espansa, va attenuandosi nello spessore per gradi poco sentiti, e termina beante con una apertura stretta, allungata, ed estesa. Gli umboni sono assai obliqui, decisamente anteriori, rilevati, non molto larghi, piegati verso il lato boccale, ma non ricurvi o avvolti a spira; il bordo inferiore è arrotondato, e solo nella sua parte centrale è parallelo a quello opposto. Gli ornamenti consistono in coste concentriche, larghe, ben rilevate, ma irregolari, separate da solchi ben netti e delimitati; vi sono poi sull'umbone delle coste radiali in numero di 6, tenui, leggiere, rettilinee, dirette verso il lato anale, evanescenti in basso prima di giungere al bordo inferiore.

Dimensioni, in parte supposte, di due esemplari:
altezza 30–40 mm.:
lunghezza 38–45? mm.;
elevatezza delle due valve 24–33 mm.

Attribuiamo dubbiosamente a questa specie due esemplari, dei quali uno è assai mal conservato, mentre l'altro presenta i caratteri specifici, per quanto sia alquanto corroso sulla parte anteriore. Tale specie Morris e Lycett, che la descrissero, paragonarono alla *Pholadomya laeviuscula* Agassiz, sinonima della *lineata* Goldfuss: e invero le analogie sono grandi, se non che le due specie appartengono a due gruppi diversi del genere *Pholadomya*. Gli stessi autori riferirono dubitativamente alla *Pholadomya solitaria* n. sp. alcuni esemplari, che poi, studiati di nuovo, e con più cura, descrissero da sè come forma nuova, chiamandola *Pholadomya oblita:* Moesch giustamente la unì alla *socialis,* pur non adducendo le ragioni di tale riunione, e Choffat stesso, che lo seguiva, pur notando la dimenticanza di Moesch, non la spiega con chiarezza. Sta il fatto che le descrizioni e le figure, che Morris e Lycett dànno della *Phodalomya socialis* come della *oblita*, coincidono quasi esattamente: unica differenza si è che, mentre nella prima le coste radiali sembra non debbano mai raggiungere il bordo palleale, ciò avviene nella seconda: nella quale però quegli stessi descrittori osservano che talora dette coste vanno evanescendo in basso. La differenza dunque è minima, ed esistendo varie forme di passaggio relativamente a tale diverso sviluppo, in lunghezza, delle coste radiali, pare anche a noi che ben si possano unire le due specie in una sola, che ha effettivamente i rilievi longitudinali sempre poco rilevati, fini e deboli, ma evanescenti ad una distanza varia, più o meno grande, dal bordo inferiore.

Dobbiamo infine osservare che Morris e Lycett paragonano la loro *Pholadomya oblita* alla *fidicula* Sowerby: tra le numerose differenze che però le tengono separate, notano come molto importante questa, che la specie loro ha le coste radiali assai numerose, fitte, fini, quasi lineari, mentre nella specie di Sowerby sono più rade e più rilevate; invece, se si confrontano le figure che delle due forme sono state date (per la *fidicula*,

vedi Moesch. *Monogr. der Pholad.*, tav. 8, fig. 4-7, tav. 9, fig. 6-8), si riscontrerà facilmente che avviene tutto il contrario.

Località: Minchinhampton, Bliswort, Northamptonshire, Frocester, Selsley, Stroud, Nailsworth, Somersetshire (Inghilterra); Hornussen in Frickthal (Svizzera); Moinho-do-Eusebio, Porto de Moz (Portogallo).

Specie del Baiociano e del Batoniano.

Homomya Vezelayi Lajoye 1839.

(Tav. XII, fig. 3, 10).

1839.	*Pholadomya Vezelayi*	— Lajoye, *Bull. Soc. géol. France*, vol. XI, pag. 74.
1842.	*Homomya gibbosa* (non Sowerby)	— Agassiz, *Myes.*, pag. 160, tavola 18.
1843.	*Mya Vezelayi*	— D'Archiac, *Mém. Soc. géol. France*, pag. 370, tav. 25, fig. 4.
1848.	» » D'Archiac	— Bronn, *Ind. pal.*, pag 762.
»	*Pholadomya Vezelayi* Lajoye	— Bronn, *idem*, pag. 966.
1850.	» » »	— D'Orbigny, *Prodr.*, vol. 1, pag. 304, ét. 11, n° 157.
1853.	*Myacites* » »	— Morris and Lycett, *Great Ool.*, pag. 111, tav. 11, fig. 5, 5*a*.
1857.	» » »	— Meneghini, *Pal. de l'île de Sard.*, pag 241.
1862.	*Homomya* » »	— Martin, *Esp. nouv. de l'ét. bath. de la Côte d'Or.*
1863.	» » »	— Lycett, *Suppl. Moll.*, pag. 89.
1893.	» » »	— Choffat, *Faun. jur. port.*, pag. 31
»	» cfr. *gibbosa* Sowerby?	— Choffat, *idem*, pag. 32, tav. 9, fig. 1.

Conchiglia allungata, rigonfia in corrispondenza dell'umbone, transversa, inequilatere; gli umboni sono anteriori, larghi, rilevati, triangolari, poco prominenti, obliqui, ma non ricurvi, verso il lato boccale, combaciantisi fra loro all'apice. La regione boccale è corta, non rigonfia, in modo che la superficie delle due valve forma, alla sutura, un angolo un poco più grande del retto; lateralmente agli umboni è un poco espansa, indi il bordo declina con una linea obliqua, convessa, con raggio amplissimo, verso il bordo inferiore. Questo per buona parte della

sua lunghezza è rettilineo, anzi al centro mostra una leggiera sinuosità concava, ed è subparallelo al bordo superiore, col quale si riunisce posteriormente mediante una curva a raggio piuttosto piccolo. La regione anale è assai espansa; va regolarmente assottigliandosi dalla massima altezza, che è sotto l'umbone, fino a circa i $^7/_8$ del diametro antero-posteriore; ivi si trova una specie di largo solco non definito, o meglio una depressione, concentrica rispetto al bordo posteriore, e che termina al bordo cardinale presso il limite anteriore della grande apertura della conchiglia, ed al bordo palleale verso il centro di questo, dove però giunge molto attenuata. Di lì le due valve vanno assottigliandosi nello spessore più lentamente fino al bordo posteriore, prima del quale però si nota una seconda depressione concentrica alla prima, meno sentita e naturalmente a percorso minore. La grande apertura delle valve nella regione anale, comincia proprio all'estremità di essa, ed è tanto estesa quanto il bordo cardinale a partire di sotto gli umboni fino al limite anteriore dell'apertura stessa; questa è dunque abbastanza lunga, piuttosto superiore, che decisamente posteriore, rispetto alla conchiglia, non è molto larga, ed ha forma regolare e perfetta di fuso allungato. L'apertura anteriore è corta e stretta. Il bordo cardinale, posteriormente agli umboni, si mostra rilevato, rispetto a due depressioni delle valve, che decorrono vicine e parallele ad esso, e che rappresentano il carattere differenziale tra le *Homomyae* e le *Pholadomyae*. Gli ornamenti sono dati da coste concentriche ben marcate, rilevate, irregolari, cioè più o meno grandi, o distanti l'una dall'altra; talora sono aggruppate in più tra loro, o invece disgiunte da solchi netti, larghi e profondi; qualche volta infine la superficie della conchiglia, pur mantenendo inalterata la ornamentazione con i suoi caratteri di irregolarità, mostra delle depressioni concentriche, tra le quali una, forse più marcata delle altre, si trova circa a 8 mm. di distanza dal bordo inferiore. Sugli umboni si vede qualche leggiera traccia di coste radiali (2 o 3) assai poco sviluppate anche in lunghezza.

Dimensioni: altezza 56 mm.;
lunghezza 85 mm.;
elevatezza delle due valve 48 mm.

Di questa specie abbiamo numerosi esemplari, dei quali uno perfettamente conservato, e che si identifica con quello figurato dal Morris e Lycett (*Great Ool.*, tav. 11, fig. 5, 5 *a*), salvo una minore rigonfiezza nel nostro individuo di Sardegna.

Fucini non ha avuto nella sua raccolta di fossili della Perdaliana questa specie, che anche Meneghini dice molto abbondante; Meneghini nota tra i caratteri proprii di tale specie « la présence du sillon parallèle à la marge palléale qui limite la partie périphérique atténuée » (*Pal. de l'île de Sard.*, pag 241); non crediamo che esista veramente, come ornamento caratteristico, questo solco, ma che invece in esso si debba riconoscere una delle depressioni concentriche da noi osservate.

Assai vicina alla presente specie è la *Homomya gibbosa* Sowerby: se si leggono le descrizioni e si osservano le figure che delle due forme dànno Morris e Lycett (*H. Vezelayi* Lajoye, *Great Ool.*, loc. cit.: *H. gibbosa* Sowerby, *Suppl. Moll.*, pag. 89, tav. 43, fig. 2, 2*a*), se ne vedranno subito le differenze, che poi in seguito furono messe in rilievo da Martin (*Esp. nouv.*): cioè la seconda ha forma meno allungata, è più alta, ha umboni meno obliqui, meno anteriori e più grandi, ha il tratto rettilineo del bordo inferiore assai più sviluppato, la regione anteriore più espansa e priva di quella specie di angolo che il suo bordo forma nella *Homomya Vezelayi* Lajoye; ha infine l'apertura anale meno sviluppata e decisamente posteriore, mentre nella specie vicina, e della quale ci occupiamo noi, essa presenta la massima parte del suo sviluppo nella regione superiore del bordo. Anzi, questo ultimo carattere ci ha fatto dubitare che debba forse riferirsi alla *Homomya Vezelayi* Lajoye l'esemplare descritto e figurato da Choffat (*Faun. jur. du Port.*, loc. cit.) come *Homomya* cfr. *gibbosa* Sowerby.

Località: Cotteswolds, Minchinhampton (Inghilterra): Bucilly, Vezelay, Navenne. Poitiers, Vienne, Ranville (Francia): Perdaliana (Sardegna): Porto de Moz, Minde, Bolleiros, Candieiros (Portogallo, ?).

Abbiamo la presente specie anche dal Tacco di Seui.

Specie batoniana.

Homomya laitmarensis De Loriol 1883.

(Tav. XI, fig. 1).

1883. *Homomya laitmarensis* — De Loriol, *Et. pal. couch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, pag. 35, 90, tav. 3, fig. 5-7.
» » » De Loriol. — Schardt, *Et. strat. couch. à Myt. des Alp. Vaud.*, pag. 107, 139.

Conchiglia ovale, allungata, rigonfia, molto inequilaterale. La regione boccale è corta, quasi tronca, ed il suo bordo diviene, inferiormente, scappante; la regione anale è espansa, assai depressa, con la estremità regolare, arrotondata. Gli umboni sono triangolari, assai rigonfi, sviluppati, prominenti, avvicinati agli apici, anteriori, obliqui verso il lato boccale; il bordo cardinale è rettilineo presso agli umboni, poi si fa concava piegandosi in alto, dopo di che declina a formare il bordo posteriore; quello palleale è curvilineo, in parte subparallelo a quello opposto. Accanto al bordo cardinale si vede una impressione, ad esso parallela, stretta e marcata; gli ornamenti sono dati da strie e pieghe concentriche, irregolarmente distribuite, e più o meno marcate; qualche volta i solchi che le dividono sono sostituiti da depressioni più ampie e profonde.

Dimensioni: altezza 35 mm. circa;
lunghezza 45 mm. circa;
elevatezza di una valva 15 mm.

Abbiamo un nuovo esemplare, rappresentato da una valva destra abbastanza ben conservata, e che concorda in tutto con la descrizione e le figure date da Choffat.

Località: Laitmare (Svizzera).

Specie batoniana.

Arcomya Meneghinii n. sp. 1857.

1857. *Panopaea gibbosa* (non Phillips) — Meneghini. *Pal. île de Sard.*, pag. 229.
» » » (non D'Orbigny) — Meneghini. *idem*, pag. 240, tav. E, fig. 10, 10*a*.

1894. *Goniomya gibbosa* (non d'Orbigny) — Fucini, *Not. pal. Ool. Sard.*, pag. 123.

1900. *Arcomya Schardti* (non De Loriol) — Pampaloni, *Terr. carb. Seui, ool. Perd.*, pag. 347.

Conchiglia allungata, bassa, poco rigonfia, anzi piuttosto depressa, molto inequilaterale; la massima rigonfiezza si trova sulla regione anale, non molto lontano dagli umboni. La regione boccale non è tronca, ma piuttosto corta, ristretta, attenuata, arrotondata all'estremità; la regione opposta, meno ristretta nello spessore, che va gradatamente scemando dal suo massimo presso l'umbone, assai più lunga ed espansa, è come troncata obliquamente nella parte superiore della sua estremità, e nel resto regolarmente arrotondata. Il bordo cardinale è rettilineo, fino al punto dove, in seguito ad un angolo assai ottuso, comincia l'obliquità sopra detta della regione anale, e dove pure comincia l'apertura posteriore, che è così piuttosto lunga, e va sentitamente allargandosi verso l'estremità posteriore; l'apertura anteriore invece è assai più corta e più stretta, e decisamente apicale; il bordo palleale è per la massima parte rettilineo e parallelo a quello opposto. Gli umboni sono larghi, triangolari, poco rigonfi, poco prominenti, poco o punto obliqui, assai avvicinati agli apici loro; ai lati del bordo cardinale si osservano due depressioni ad esso parallele, oltre le quali ci sono come due carene piuttosto ottuse che delimitano il corsaletto. La superficie è coperta da strie e pieghe concentriche più o meno irregolari, tra le quali si alternano, senza regola alcuna, delle depressioni, pure concentriche, più o meno marcate.

Dimensione dell'esemplare figurato da Meneghini:
altezza 31 mm.;
lunghezza 68 mm.;
elevatezza delle due valve 22 mm.

Dimensioni, in parte supposte, del nostro esemplare:
altezza 37 mm.;
lunghezza 77 mm.;
elevatezza delle due valve 22 mm.

Come si vede il nostro unico esemplare, mal conservato in quanto che è mancante della intera parte inferiore della regione boccale, mostra una lunghezza ed una altezza assai maggiori che non l'esemplare figurato da Meneghini, ed una uguale elevatezza, che quindi, in paragone di quelle prime misure, resulta minore. Meneghini determinò i suoi fossili della Perdaliana come *Panopaea gibbosa* Phillips (*op. cit.*, pag. 229) o D'Orbigny (*op. cit.*, pag. 240): conveniamo che la *Lutraria gibbosa* descritta e figurata da Phillips (1835, *Yorksh.*, vol. 1, pag. 121, tav. 9, fig. 6), e citata poi come *Panopaea gibbosa* da D'Orbigny (1850, *Prodr. strat.*, vol. 1, pag. 273, ét. 10, n° 227) non sia uguale alla tipica *Homomya gibbosa* Sowerby (vedi Sowerby, 1812, *Min. Conch.*, vol. 1, pag. 91, tav. 42, come *Mactra gibbosa* n. sp.); per questo crediamo si dovrebbe giustamente cambiare, onde evitare erronei giudizi, il nome specifico alla forma figurata da Phillips, perchè altrimenti potrà sempre andar confusa con la tipica specie di Sowerby, che ha passato tante vicende nella determinazione generica, oggi stabilita in *Homomya*.

Del resto dalla *Panopaea gibbosa* Phillips o D'Orbigny (non Sowerby) differiscono essenzialmente gli individui della Perdaliana, dei quali è ora questione: come del resto si era ben accorto lo stesso Meneghini, quando diceva: « En la (la specie sarda) comparant avec celle de M. Phillips on remarque qu'elle est plus inéquilatérale, l'extrémité anale en étant plus prolongée et obliquement tronquée ».

Fucini, nel suo elenco di fossili della Perdaliana, cita la stessa specie come *Goniomya gibbosa* D'Orbigny, alla quale fa seguire la nota: « corrisponde assai bene all'esemplare figurato dal Meneghini col nome di *Panopaea gibbosa* D'Orbigny ». Pampaloni infine cita tra i fossili della stessa località da lui raccolti, e che formano oggetto della presente memoria, l'*Arcomya Schardti* De Loriol (1883, *Et. pal. des couches à Mytilus des Alp. Vaud.*, pag. 37, tav. 4, fig. 4-6); questa specie però, per quanto vicina, è certamente diversa dalla nostra, essendo meno lunga in rapporto all'altezza, assai più e più irregolarmente rigonfia nella regione anale, priva di quella obliquità caratteristica dell'estremo bordo posteriore, e provvista sotto l'umbone

di una depressione assai marcata, che va crescendo in intensità e larghezza fino al bordo palleale.

Per cui resta da vedere se sia giusta la nostra determinazione generica o se sia preferibile quella data dal Fucini. La questione dei sottogeneri da riunirsi al genere *Pholadomya* è lungi dall'esser decisa, come ben osserva Choffat (1893, *Faun. jur. du Port.*, pag. 3): Zittel pone come tali le *Goniomyae* e le *Homomyae*, alle quali unisce le *Arcomyae*: Fischer invece stabilisce la famiglia delle *Arcomydae* comprendente i generi *Arcomya*, *Goniomya*, *Pleuromya*, *Machomya*, e pone le *Homomyae* sinonimi delle *Arcomyae*, pur avvertendo che alcune di esse rientrano nella famiglia delle *Pholadomydae*. Ora, per quanto i caratteri interni di questi dûe ultimi generi sieno uguali, come mostrano gli studii di Terquem (1855, *Myaires*, pag. 44), non così è del pari per i caratteri esterni: le *Arcomyae* hanno uno scudo ben delimitato, lungo ed abbastanza largo, ciò che non presentano le *Homomyae* in alcuna delle forme che più divergono tra loro; anche l'aspetto generale è ben diverso, onde è giusta e giustificata, ci pare, la distinzione di questi due generi che alcuni propongono di riunire. Quanto al genere *Goniomya*, esso ha per caratteristiche esterne: « surface montrant de fines granulations disposés en séries, et ornée de côtes anguleuses, en chevron, dont la pointe est dirigée vers le bord ventral ». (Fischer, *Man. de Conch.*, vol. 2, pag. 1166): per questo carattere particolare degli ornamenti, ci pare escluso che i fossili della Perdaliana, dei quali è adesso questione, debbano appartenere al genere delle *Goniomyae*, e seguiamo, come giusta, la determinazione generica posta dal Pampaloni come *Arcomya*.

Alla presente specie si avvicinano alcune descritte come nuove dal Choffat, del Giura del Portogallo, e in particolare la *Arcomya Cortazari* Choffat (1893, *Faun. jur. du Port.*, pag. 37, tav. 1, fig. 7, *a*, *b*), la quale però è meno rigonfia, ha la regione boccale più espansa, quella anale meno alta, priva della obliquità superiore, il bordo inferiore marcatamente convesso, e il corsaletto assai meno largo; forse anche la *Arcomya occidentalis* Choffat (*idem*, pag. 34, tav. 1, fig. 1) è vicina alla nostra specie, ma l'esemplare figurato è troppo imperfetto per poter stabilire un giusto paragone.

Ceromya concentrica Sowerby 1825.

(Tav. XI, fig. 12; tav. XII, fig. 8).

1825. *Isocardia concentrica* — SOWERBY, *The Mineral Conchology of Great Britain*, vol. 5, pag. 147, tav. 491, fig. 1.

1836. » » Sowerby — PHILLIPS, *Ill. of the Geol. of Yorkshire*, vol. 1, pag. 159, tav. 11, fig. 40.

1840. » » » — DESHAYES, *Traité élém. de conch.*, tav. 24, fig. 14, 15.

1843. » » » — MORRIS, *Cat. Brit. Foss.*, pag. 88.

1848. » » » — BRONN, *Ind. paleont.*, pag. 616.

1850. *Ceromya concentrica* Sowerby — D'ORBIGNY, *Prodr. de Paléont. strat. univ.*, vol. 1, pag. 336, 12ᵉ ét., n° 125.

1854. » » » — MORRIS, *Cat. of Brit. foss.*, pagina 195.

1855. » » » — MORRIS and LYCETT, *Mollusca from the Great Oolite*. The Palaeont. Soc. part. 2, pag. 108, tav. 10, fig. 3 *a, b*, tav. 15, fig. 2 *a b*.

1856. » » » — OPPEL, *Die Juraform. England.*, pag. 483.

1863. » » » — LYCETT, *Mollusca from Stonesfield Slate Great Oolite*... Palaeont. Soc., tav. 36, fig. 5.

1867. » » » — MOESCH, *Der Aargauer Jura*, Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, vol. 4, pag. 100.

1868. » » » — RIGAUD et SAUVAGE, *Descr. de quelques esp. nouv. de l'ét. Bathonien.*, Mém. Soc. Acad. de Boulogne, vol. 3, pag. 20.

1883. » » » — DE LORIOL, *Etude paléont. des couches à Mytilus des Alpes Vaudoises* Mém. de la Soc. Paléont. Suisse, vol. 10, pag. 18, tav. 5, fig. 1-5.

» » » » — SCHARDT, *Etude stratigr. des couches à Mytilus des Alpes Vau-*

doises. Mém. de la Soc. Paléont. Suisse, vol. 10, pag. 116, 129, 135, 136.

1887. *Ceromya concentrica* Sowerby — Fischer, *Man. de Conch.*, pagina 1165.

1900. » » » — Pampaloni, *I terr. carb. di Seui ed ool. della Perdaliana*. Rend. della R. Accad. dei Lincei, vol. 9. ser. 5, fasc. 11, pag. 348.

Conchiglia ovale, allungata, inequilatere. leggermente inequivalve, rigonfia; l'umbone è assai rilevato, robusto, triangolare, prominente, dritto e solo coll'apice un poco ricurvo verso il lato anteriore; la regione boccale è piuttosto sviluppata, lunga, ma non molto larga. Il bordo della conchiglia è regolarmente ovale, assai espanso dalla parte posteriore, ridotto invece da quella opposta; la superficie è tutta quanta coperta da coste concentriche, fitte e numerose; esse, ad un'apparenza generale sommamente regolare, uniscono alcune piccole irregolarità, cioè nella distanza che intercorre tra l'una e l'altra, e nello sviluppo loro; con più precisione, lungo il bordo si può osservare una specie di fascia, nella quale le coste sono più sottili e più vicine di quel che non sieno sul rimanente della superficie conchiliare, sì che se ne contano 11 in 10 mm., invece delle 8 o al massimo 9 che nello stesso spazio si ritrovano verso il centro della conchiglia; del resto tale numero varia dentro limiti svariati: abbiamo un esemplare, nel quale si contano sopra l'umbone sole 6 coste in un centimetro. Tali coste sono ben marcate, e ben definite, visibili quasi sempre, ed in quasi tutti gli esemplari, ma poco rilevate, disgiunte da piccoli solchi, larghi quanto esse costole, e regolarmente concavi; si noti che anche nei nostri esemplari, come già in quelli delle Alpi di Vaud, studiati da De Loriol (*Et. paléont. des couch. à Mytilus des Alpes Vaudoises.*, pag. 19), le coste presentano una certa irregolarità nel loro andamento: infatti sull'umbone, fino a circa i due quinti dell'altezza totale della conchiglia, e talvolta meno, mostrano, dalla parte posteriore, una piega piuttosto sentita in alto: poi, a poco a poco, tale piega si fa più dolce, poichè le coste assumono e conservano fino al bordo inferiore un andamento curvilineo assai regolare. Di coste tra-

sverse a queste prime, cioè radiali, i nostri esemplari ne presentano talune poche, non però continue, come appunto è negli esemplari descritti da De Loriol. Tali caratteri secondari non sono accennati da Sowerby, che primo descrisse la specie (*Isocardia concentrica*, *Min. Conch.*, vol. V, pag. 147, tav. 491, fig. 1); aggiungeremo ancora che in tre nostri esemplari abbastanza ben conservati, si può notare una leggiera depressione al centro dell'umbone, la quale giunge fino al bordo inferiore, dove si manifesta con una piccola sinuosità appena marcata. Sopra un individuo si vede assai ben conservato un lungo solco marginale, che, nella valva destra, si trova sotto l'umbone lungo il bordo cardinale, con sviluppo posteriore. Un altro individuo, nel quale sono conservate insieme le due valve, si mostra assai chiaramente inequivalve: ha cioè nella valva sinistra l'umbone più vicino al bordo anteriore, in modo che appare più espansa la parte opposta della conchiglia.

Dimensioni: lunghezza 85 mm.;
altezza 60 mm.;
rilevatezza 26 mm.

Forme vicine sono la *Ceromya excentrica* Agassiz, e la *Ceromya Whitakesi* Sauvage, delle quali più volte sono stati rilevati i caratteri differenziali: aggiungeremo che non lontana è pure la *Ceromya Aalensis* Quenstedt (*Isocardia Aalensis*: *Der Jura*, 1858, pag. 360, tav. 49, fig. 1, 2), la quale però va nettamente distinta dalla specie di Sowerby per maggiore rigonfiezza, assai maggiore curvatura dell'umbone verso il lato anteriore, per una certa irregolarità nella ornamentazione, e infine piccole differenze nell'andamento del solco cardinale posteriore. La *Ceromya concentrica* Sowerby, non citata alla Perdaliana dal Meneghini (*Paléont. de l'île de Sardaigne*, 1859), dal Fucini (*Notizie paleont. sulla Oolite di Sard.*, 1894), nè da altri, è ritenuta come specie caratteristica del Batoniano.

Località: Minchinhampton, Nymphsfield, Cotteswolds, Bulpwick, Stauton, Kangsthorpe (Inghilterra); Lyon, Pizieux, Beaumont, Chaffour, Marquise presso Boulogne (Francia); Laitmaire,

Rubli, Vidmanette... (Alpi di Vaud). Piuttosto abbondante alla Perdaliana.

Specie propria del Batoniano.

Ceromya striata Sowerby. 1812.

1812. *Cardita striata* — SOWERBY, *The Min. Conch. of Great. Brit.*, vol. 1, pag. 199, tav. 89, fig. 1.
» » *abrupta* — SOWERBY, *idem*, vol. 1, pag. 200, tav. 89, fig. 1.
1842. *Ceromya plicata* — AGASSIZ, *Études crit. sur les moll. foss. Myes.*, pag. 32, tav. 8, *d*.
1843. *Isocardia striata.* — MORRIS, *Cat. of Brit. Foss*, pag. 88.
1845. *Cardita V-costata* — BUCKMANN, *Geol. of Cheltenham*, pag. 97.
1848. *Cardita abrupta* Sow. — BRONN, *Ind. pal.*, pag. 224.
» » *striata* Sow. — BRONN, *idem*, pag. 228.
» *Ceromya plicata* Ag. — BRONN, *idem*, pag. 277.
» *Isocardia abrupta* Sow. — BRONN, *idem*, pag. 615.
» » *striata* Sow. — BRONN, *idem*, pag. 618.
1850. *Ceromya plicata* Ag. — MORRIS and LYCETT, *Moll. from. the Great Ool.*, II, pag. 107, tav. 10, fig. 1, *a*, *b*, 2.
» » *striata* — D'ORBIGNY, *Prod.*, vol. 1, pag. 305, ét. 11, n° 171.
1856. » *plicata* Ag. — OPPEL, *Die Juraform. England*, pag. 483.
1859. » *striata* D'Orb. — MENEGHINI, *Paléont. de l'île de Sard.*, pag. 215, 217, tav. E, fig. 11, 11 *b*.
1867. » *plicata* Ag. — MOESCH, *Der Aarg. Jura*, pag. 100.
1871. » » » ? — COQUAND, *Klippenk. du Var.*, pag. 219.
1883. » » » — DE LORIOL, *Et. paléont. de couches à Mytilus des Alpes Vaudoises*, pag. 22, 90, 91, tav. 5, fig. 6, tav. 6, fig. 1, 2.
» » » » — SCHARDT, *Et. stratigr. de couches à Mytilus des Alpes Vaudoises*, pag. 129, 135, 139.
1885. » » » — ZITTEL, *Palaeozool.*, vol. 2, pag. 27.
1894. » *striata* D'Orb. — FUCINI, *Not. paleont. sulla Ool. di Sard.* Soc. tosc. di S. N., pag. 122.
1900. *Goniomya* n. sp. — PAMPALONI, *Terr. carb. Seui, e ool. Perd.*, pag. 347.

Conchiglia ovale-quadrangolare, poco allungata in rapporto alla sua altezza, inequilatere, leggermente inequivalve, rigonfia. L'umbone è molto rilevato, acuminato, prominente, forte, triangolare, piegato verso il lato anteriore e avvolto, da questa parte,

a spira. La regione anteriore è, sotto l'umbone, marcatamente concava, poi si fa convessa, ma appare tronca, in paragone alla maggiore espansione della regione posteriore; il bordo palleale nel suo tratto medio è quasi rettilineo e parallelo a quello opposto, cardinale. La ornamentazione delle valve consiste in una striatura concentrica, simile a quella della *Ceromya concentrica* Sowerby, ma nella quale le coste, giunte sulla parte posteriore dell'umbone, si piegano tutte in alto con un angolo più o meno acuto: le coste sono circa in numero di 16 o 17 per ogni 10 mm., sono ben marcate, nette, continue, ma poco rilevate, e disgiunte da solchi poco profondi.

La ornamentazione però della *Ceromya striata* Sowerby è ben caratteristica e facilmente riconoscibile: un numero variabile di coste, da 5 a 8, realmente concentriche, più rilevate e più larghe delle altre, decorrono lungo i bordi anteriore, inferiore e posteriore: al di sopra di esse tutta quanta la parte centrale della conchiglia, fino in cima all'umbone, è occupata da coste più sottili, ma sempre ben nette e individualizzate, le quali sono e si mantengono per buon tratto rettilinee e parallele al bordo inferiore, e quindi sono notevolmente oblique rispetto all'umbone, il quale, come si è detto, è anteriore e prosogiro. Le prime di tali coste, giunte verso l'estremità posteriore, a contatto colle coste concentriche, vi si arrestano contro la più interna; le altre invece si piegano, con un angolo più o meno acuto, in alto, e vanno a terminare al bordo cardinale. Un esemplare nostro mostra, sulla sua parte mediana, una specie di piegatura di tutte le sue coste lungo una sola linea, come si vede nell'individuo figurato da Morris e Lycett alla tav. X, fig. 1.

Il dott. Pampaloni determinò come *Goniomya* un frammento di conchiglia, nella quale si vedeva un ben marcato angolo formato dalle coste; nè la sua determinazione poteva venir incriminata, dato il misero stato di conservazione dell'esemplare da lui preso in esame. Senonchè noi abbiamo potuto isolare e studiare numerosi frammenti, tali da poter ricostruire varii individui e riconoscere abbastanza esattamente non solo il genere ma anche la specie.

Abbiamo riunito come sinonime la *Ceromya striata* Sowerby e la *Ceromya plicata* Agassiz, perchè invero, data la grande

variabilità che tali forme possono presentare per differenze di età, di dimensione e di *habitat*, non ci è parso che le piccole diversità di caratteri notate da alcuni autori potessero avere valore specificamente differenziale: si osservino infatti e si confrontino le figure e le descrizioni di Sowerby, di Agassiz, di Meneghini, De Loriol, Morris e Lycett, e si vedrà come negli esemplari esaminati da ciascuno di essi e ritenuti talvolta appartenenti a due specie diverse, si ritrovino sempre i medesimi caratteri. Del resto già D'Orbigny riunì in una sola le due forme; si noti però che la *Ceromya striata* D'Orb., da lui descritta nel 1822 (*Isocardia striata. Mém. du Mus.*, vol. 8, pag. 104, tav. 2, fig. 7-9), non è sinonima di quella di Sowerby, ma un'altra specie, che egli stesso in seguito (1850. *Prodr.*, vol., 2, pag. 48, ét. 15, n. 81) riconobbe cadere in sinonimia della *obovata* Roemer, e che invece Bronn e Roemer (1852. *Lethaea geognostica*, vol. 2, pag. 268, tav. 20, fig. 10) giustamente riunirono alla *inflata* Voltz. Per questo nella sinonimia della *Ceromya striata* Sowerby, che alcuni (vedi Meneghini) chiamano *striata* D'Orbigny, solo perchè questi ne cambiò, correggendola, la determinazione generica (1850. *Prodr.*, vol, 1, pag. 305, étage 11, n. 171), abbiamo naturalmente tralasciato quelle citazioni che si riferiscono alla *striata* D'Orbigny = *obovata* Roemer = *inflata* Voltz, come sarebbe in Goldfuss (*Petr. Germ.*, vol. 2. pag. 208, tav. 140, fig. 4). Anche Oppel (1856. *Die Juraform. England.*, pag. 483) e Meneghini (1859. *Paléont. de l'île de Sard.*, pag. 247, tav. E, fig. 11, 11 *b*) hanno riunito le due specie *Ceromya striata* Sowerby e *plicata* Agassiz: De Loriol, nel descrivere dalle Alpi di Vaud questa ultima, pone sinonima la *Ceromya striata* D'Orbigny (non Sowerby. — 1850. *Prodr.*, vol. 1, pag. 305); si noti però, che, come appare da quel che siamo andati finora dicendo, tale citazione si riferisce veramente alla specie di Sowerby, alla quale è stato cambiato il solo nome generico, e non già alla omonima posta da D'Orbigny nel 1822; quindi bisogna ammettere che De Loriol abbia sbagliato la citazione, o riconosca sinonime le specie di Sowerby e di Agassiz.

La *Ceromya striata* Sowerby è stata riconosciuta tra i fossili della Perdaliana da Meneghini e poi di nuovo dal Fucini.

Località: Swanswick, Gloucestershire, Sapperton, Minchinhampton, Sevenhampton (Inghilterra); Goldenthal (Cant. Solothurn); Laitmare, Rubli, Pointe de Rubli, Vuargny, Videmanette, Boltigen (Alpi di Vaud); Vézelay, mont d'Héen, Nantua, Marquise, Poitiers (Francia); Perdaliana, Nurri, Laconi, Piscina del Soldato (Sardegna).

Abbiamo questa specie anche dal Tacco di Seui. Specie batoniana.

Thracia lens Agassiz 1845.

1845.	*Corimya*	*lens*		—	Agassiz, *Myes*, pag. 267, tav. 36, fig. 1-15.
1848.	»	»	Agassiz	—	Bronn, *Ind. pal.*, pag. 338.
1850.	*Thracia*	»	»	—	D'Orbigny. *Prodr.*, vol. 1, pag. 306, ét. 11, n° 174.
1857.	»	»	D'Orbigny	—	Oppel, *Die Juraform.*, pag. 483.
1867.	»	»	»	—	Moesch, *Aarg. Jura*, pag. 100.
1883.	*Corimya*	»	Agassiz	—	De Loriol, *Conch. à Mytilus des Alp. Vaud.*, pag. 17, 90, 92, tav. 6, fig. 7.
1900.	»	»	»	—	Pampaloni, *Terr. carb. di Seui e ool. della Perd.*, pag. 348.

Conchiglia ovale allungata, depressa, molto inequilaterale; l'umbone è piccolo, poco rilevato, poco prominente, posteriore, leggermente opistogiro, non distinto dal lato boccale, ma ben delineato dalla parte opposta. Questa, ossia la regione anale, è assai corta e tronca; mostra un brusco restringimento sotto l'umbone, e poi si espande un po' più, limitata da un bordo curvilineo a raggio molto grande; la regione boccale invece è molto espansa, allungata, delimitata dal bordo superiore quasi rettilineo, da quello inferiore subparallelo a questo primo, e appena convesso, infine da quello posteriore regolarmente arrotondato; la conchiglia acquista così l'aspetto generale di un quadrilatero, i cui angoli sieno smussati in brevi curve regolari. Il bordo cardinale a partire dall'umbone verso l'estremità anteriore descrive una leggiera curva concava; il margine della intera conchiglia è spesso e in alcuni punti come cercinato; presso il bordo cardinale si vede un leggiero solco ad esso parallelo, ed appena marcato; le impressioni muscolari sono poco infossate.

e di forma più o meno regolarmente ovale; il seno palleale non molto profondo.

Dimensioni: altezza 18 mm.;
lunghezza 32 mm.;
elevatezza di una valva 5 mm. circa.

Abbiamo una sola impronta interna che noi riferiamo a tale specie; d'altronde i caratteri che essa presenta sono bastanti per una sicura determinazione. Notiamo che i rapporti delle misure delle varie dimensioni concordano con quelle degli esemplari figurati da Agassiz, mentre l'individuo delle Alpi di Vaud studiato da De Loriol si mostra un poco più basso in confronto alla lunghezza totale effettiva non solo, ma anche di quella che la mancanza dell'estremità anteriore permette di vedere. Meneghini (*Pal. de l'île de Sard.*, pag. 250, 251) cita dalla Perdaliana due diverse *Thraciae* sp. ind., che però, per essere assai meno inequilatere, ed avere un aspetto generale sub-triangolare, sono ben lontane dalla presente specie di Agassiz. Fucini (*Not. pal. Ool. di Sard.*, pag. 123) cita una *Thracia? Lovisatoi* n. sp., alla quale aggiunge la notazione: « Affine alla *Thracia* (*Corimya*) *lens* Agassiz, della Oolite svizzera, ma più equilaterale e più triangolare. — Monte Timilone ». È dunque, per questi due caratteri, vicina alle specie studiate, ma indeterminate dal Meneghini; non crediamo possa essere confusa con la *Thracia lens* Agassiz, perchè questa è ben caratteristica.

Località: Wiltshire (Inghilterra); Kandern presso Freiburg (Baden); Soleure, Laitmare (Svizzera)

Specie batoniana.

Thracia cfr. **Lovisatoi** Fucini 1894.

(Tav. XI, fig. 5).

Conchiglia piuttosto depressa, subtriangolare, allungata, inequilatere; la regione anteriore è un poco meno espansa di quella opposta. Il bordo boccale è arrotondato a curva abbastanza marcata, mentre quello palleale è quasi pianeggiante, e quello anale si presenta per breve tratto come tronco. L'umbone è piuttosto

grosso, robusto, triangolare a base larga, prominente, submediano, leggermente rivolto verso il lato anteriore; gli ornamenti consistono in strie concentriche, irregolari nella distribuzione e nelle dimensioni loro, ma sempre poco distinte, sì da dare alla conchiglia un aspetto generale quasi liscio; posteriormente una specie di carena obsoleta si parte dall'umbone e giunge al limite inferiore della linea tronca del bordo anale.

Dimensioni: altezza 17 mm.;
lunghezza 22 mm.;
rilevatezza di una valva 7 mm.

Essendo lo stato di conservazione dei nostri esemplari e di quelli studiati dal Fucini (*Not. pal. sull'Ool. di Sard.*, pag. 123; *Foss. ool. del M. Tim.*, pag. 158, tav. 6, fig. 8ª) assai imperfetto, non osiamo identificare assolutamente i nostri alla nuova specie del Monte Timilone, per quanto i caratteri degli uni si riscontrino quasi per intero nell'altra: notiamo solo in questa una minore inequilarità, e la presenza, avanti alla carena posteriore, di « una leggiera depressione che si dirige presso l'apice, ma che, perchè debolissima, svanisce prima di raggiungerlo ». Del resto questa depressione è tanto debole, che sulla figura annessa, la quale pure è tratta da un disegno, nel quale certo non sarà stato trascurato nessun carattere, non si scorge affatto. Fucini avvicina la sua nuova specie alla *Corimya lens* Agassiz (*Et. crit. sur les Moll.*, pag. 267, tav. 36, fig. 1–15); questa però è molto più inequilaterale, ed ha aspetto generale ben diverso, sì che forse la *Thracia Lovisatoi* Fucini sarebbe stata più opportunamente paragonata a forme più vicine, per. es. anche ad alcune delle *Thraciae* descritte dal Meneghini dalla Perdaliana (*Pal. de Sard.*, pag. 250 e seg., tav. E). Del resto si confronti la descrizione che abbiamo dato dei nostri esemplari vicini, se se non identici alla *Thracia Lovisatoi* Fucini, con quella della *Corimya lens* Agassiz, da noi pure trovata alla Perdaliana, e se ne riconosceranno subito le differenze essenziali.

Trochus? n. sp.

(Tav. XI, fig. 15).

Conchiglia conica, turricolata, piuttosto alta in confronto del suo diametro basale; gli anfratti sono in numero di quattro, scalariformi, rapidamente crescenti nel raggio, ma sopra tutto assai alti; l'ultimo uguaglia metà dell'altezza totale della conchiglia. Presso la sutura superiore di ciascheduno anfratto si osserva una grossa costa longitudinale, larga, rilevata, e rotondeggiante, sotto la quale la superficie si fa marcatamente concava, per poi divenire convessa presso la sutura inferiore, senza però presentare qui traccia benchè minima di costa o carena. Ornamenti più fini non si vedono affatto sul nostro unico esemplare, che abbiamo allo stato di impronta esterna e di modello. L'ultimo anfratto, nel quale la costa superiore è molto più sviluppata che nei precedenti, presenta anche più marcata la convessità inferiore, la quale pertanto non forma un angolo vero e proprio, ma solo una curva a raggio più stretto, a delimitare la parte basale della conchiglia.

Dimensioni in parte approssimate:
altezza 24 mm.;
diametro massimo 16 mm. circa;
altezza dell'ultimo anfratto 11 mm.

A questa nuova specie, la cui determinazione generica è non del tutto sicura, potremmo fare raffronti con specie già note, solo per analogie nell'aspetto generale; ad esempio vedasi il *Trochus Eudoxus* D'Orbigny (*Pal. franc.*, vol. 2, pag. 300, tav. 320, fig. 13-16), le cui dimensioni di molto minori e l'ornamentazione caratteristica lo fanno ben diverso dalla nostra specie, per quanto esso abbia a comune con questa una grossa carena spirale. Certamente grandi analogie ha la *Purporoidea (?) Lovisatoi* Tommasi (*Nuovi foss. triass. di Sard.*, Bull. Soc. Geol. It., 1896, pag. 500, tav. 11, fig. 7), la quale però è ancora più allungata in confronto al suo diametro basale; anche il profilo esterno degli anfratti è ben diverso, essendo meno marcata e regolare la concavità sotto la carena superiore, ed

essendo la larga convessità inferiore sostituita da una seconda carena ben individualizzata, per quanto più piccola della prima. Parrà strano che, fatta eccezione di queste differenze, si possano trovare tante analogie tra specie appartenenti a due generi diversi; si osservi però che Tommasi pone molto dubbia la determinazione generica del suo individuo di Nurri, e d'altra parte noi, dati i caratteri del nostro fossile, non crediamo possibile che questo possa appartenere al genere *Purporoidea* Lycett, che ha come ornamento caratteristico una serie di tubercoli più o meno acuti nella parte superiore di ciascun anfratto.

Il nostro fossile proviene da Tacco di Seui.

Quanto alla sua determinazione generica, veggasi quanto vien detto a proposito della *Natica (?) parthenica* Meneghini.

Pileolus Canavarii n. sp.

(Tav. XI, fig. 9, 13).

Conchiglia piccola, conica, suborbicolare, elevata: l'apice del cono che essa costituisce è subcentrale, un poco più vicino all'estremità posteriore, ed appare leggermente piegato verso quello opposto, per la diversa inclinazione dei suoi fianchi: quello posteriore infatti, in generale più ripido, perchè più corto, è un poco convesso; quello anteriore invece è quasi dritto dall'apice al bordo, anzi mostra a circa un terzo del suo percorso una concavità appena sensibile. Il contorno generale è ovale, ma assai poco allungato, ed appena più espanso nella parte posteriore; gli ornamenti sono dati da 22 coste radiali, ben rilevate e nette, disgiunte da solchi discretamente profondi e molto più larghi delle coste stesse; queste sono tutte quante di uguale sviluppo, ma, per quanto abbiano direzione radiale, lasciano libera e liscia la sommità della conchiglia per circa un terzo della sua altezza: giungendo poi al bordo, vi determinano una dentellatura regolare. Non è visibile la parte interna della conchiglia.

Dimensioni: diametro antero-posteriore 4 mm.;
diametro trasversale 3,5 mm.;
altezza 2,5 mm.

Possediamo un solo esemplare, abbastanza ben conservato però, per permetterci di descriverlo come specie nuova. Forma molto vicina, specialmente se esaminata nel suo aspetto generale, è il *Pileolus plicatus* Sowerby (*Min. Conch.*, vol. 5, pag. 43, tav. 432, fig. 1-4; v. anche Morris e Lycett, *Great Ool.*, pag. 60, tav. 9, fig. 36 *a-c*), proprio del Batoniano d'Inghilterra e di Francia.

Ove però lo si osservi attentamente, e si legga la descrizione accurata che ne danno in specie Morris e Lycett, si vedrà che esso differisce certamente dal nostro esemplare della Perdaliana: il *Pileolus plicatus* Sowerby infatti ha per ornamenti della sua superficie 16 coste radiali maggiori, alternate con altrettante minori, assai sottili, che sfuggono facilmente ad un primo e sommario esame; di più le coste situate sulla estremità posteriore sono assai più rilevate e grosse delle rimanenti, ed anche disgiunte da solchi più larghi. Questi caratteri differenziali permettono dunque di separare tale forma batoniana dalla nostra specie, la quale mostra, come particolare caratteristico, una grandissima uniformità e regolarità degli ornamenti.

Natica? parthenica Meneghini 1857.

(Tav. XI, fig. 14).

1857. *Natica parthenica* — Meneghini, *Pal. de l'île de Sard.*, pag. 213, 236, tav. E, fig. 9.
1894. » » Meneghini — Fucini, *Not. pal. ool. di Sard.*, pag. 123.
1900. » sp. (pars) — Pampaloni, *Terr. carb. di Seui, ed ool. della Perd.*, pag. 347.

Conchiglia regolare, ovale, alta, ad anfratti rigonfii ed apice acuto: nei nostri esemplari sono presenti e visibili cinque anfratti, dei quali l'ultimo assai sviluppato in diametro, in altezza o in rigonfiezza, mentre gli altri presentano dimensioni molto minori. Gli anfratti, nel loro insieme, mostrano un aspetto scalariforme, perchè la loro superficie esterna, assai leggermente curvilinea, si mantiene subparallela all'asse della conchiglia, e si piega poi, presso la sutura superiore, con un angolo, arrotondato, ma quasi retto, verso il centro della conchiglia stessa, sovraincombendo così all'anfratto precedente. Per questa dispo-

sizione, le suture per quanto ben chiare, non sono incavate; l'apertura è ovale, allungata, arrotondata inferiormente, appuntita all'estremità opposta; all'esterno presenta una curva regolare, all'interno nella sua metà inferiore una convessità, che è seguita, nella metà superiore da una concavità; manca l'ombilico; è presente un piccolo callo interno, arrotondato, che copre la columella.

Dimensioni di due esemplari:

altezza 27–33 mm.;
diametro massimo 22–23,5 mm.;
altezza dell'ultimo anfratto 22–24 mm.;
altezza della bocca 16–19 mm.;
larghezza massima della bocca 12–13 mm.

I nostri esemplari corrispondono abbastanza alla descrizione ed alla figura che della sua *Natica parthenica* dette il Meneghini; unica differenza è forse una più regolare rigonfiezza nell'ultimo anfratto; nel resto tutti i caratteri coincidono abbastanza bene, e l'essere tale specie assai comune alla Perdaliana renderebbe già assai probabile il nostro riferimento; avendo poi veduti gli esemplari studiati da Meneghini, ci siamo convinti della loro completa identità coi nostri. Osserveremo però che uno dei nostri individui, nel quale è conservata parte della conchiglia, presenta una specie di grossa carena rotondeggiante presso alla sutura, superiore, dell'ultimo anfratto; questa circostanza muove in noi il dubbio che si possa trattare, nei presenti esemplari, di modelli interni della specie che abbiamo descritta come *Trochus?* sp. n.; per questo dubbio non diamo un nome a tale specie, e d'altra parte poniamo dubitativamente anche le due determinazioni generiche.

Località: Monte Aivaru, monte Timilone, Perdaliana (Sardegna).

Natica cfr. grandis Goldfuss 1840.

1900. *Natica* sp. (pars) — PAMPALONI, *Terr. carb. di Seui ed ool. della Perd.*, pag. 347.

Un esemplare in assai cattivo stato di conservazione ravviciniamo alla presente specie di Goldfuss, senza però poterlo de-

terminare con sicurezza. È globuloso, più largo che alto, con anfratti convessi regolarmente, suture nette; l'ultimo anfratto è molto più sviluppato dei precedenti, in ispecie nel diametro; la bocca molto larga, l'ombilico non visibile. Tale individuo, del quale non è lecito supporre nemmeno approssimativamente le dimensioni originali, mostra analogie cogli esemplari di *Natica grandis* figurati da Goldfuss (*Petr. Germ.*, pag. 118, tav. 199, fig. 8) e da Morris e Lycett (*Great Ool.*, pag. 41, tav. 6, fig. 12); l'essere poi tale specie stata riconosciuta dal Meneghini (*Pal. de l'île de Sard.*, pag. 233) nei fossili della Perdaliana da lui studiati, ei fa credere che il nostro ravvicinamento, se non certo del tutto, sia assai probabile.

La *Natica grandis* Goldfuss è anche del Batoniano, per quanto d'Orbigny (*Prodr. strat.*. vol. 2°, pag. 6, ét. 14, n° 87) la voglia assai più giovane.

Rostellaria cfr. **trifida** Phillips 1835.

Conchiglia turricolata, allungata; gli anfratti sono piuttosto alti, ben rilevati, scalariformi, carenati verso la loro metà, ma un poco più vicino alla sutura superiore; l'ultimo è assai sviluppato, e presenta, anzichè una sola, due carene, equidistanti tra loro e con le suture. Gli ornamenti sono dati da coste longitudinali abbastanza grosse, curvilinee, poco rilevate, disgiunte da solchi poco profondi e ancora meno larghi; tra le coste se ne distinguono alcune più larghe, ma di poco più alte delle altre, e distribuite con una certa regolarità. Nel nostro unico esemplare mancano affatto il canale e le 2 espansioni aliformi del labbro esterno; la bocca è ovale, allungata, appuntita alla sua estremità superiore, assai meno a quella inferiore; il bordo interno è regolarmente curvilineo, quello esterno presenta due angoli in corrispondenza delle carene.

Dimensioni in parte approssimate:
altezza, escluso il canale, 13 mm.;
diametro massimo 8 mm.;
altezza della bocca, 6,5 mm. circa;
larghezza massima della bocca 3,5 mm. circa.

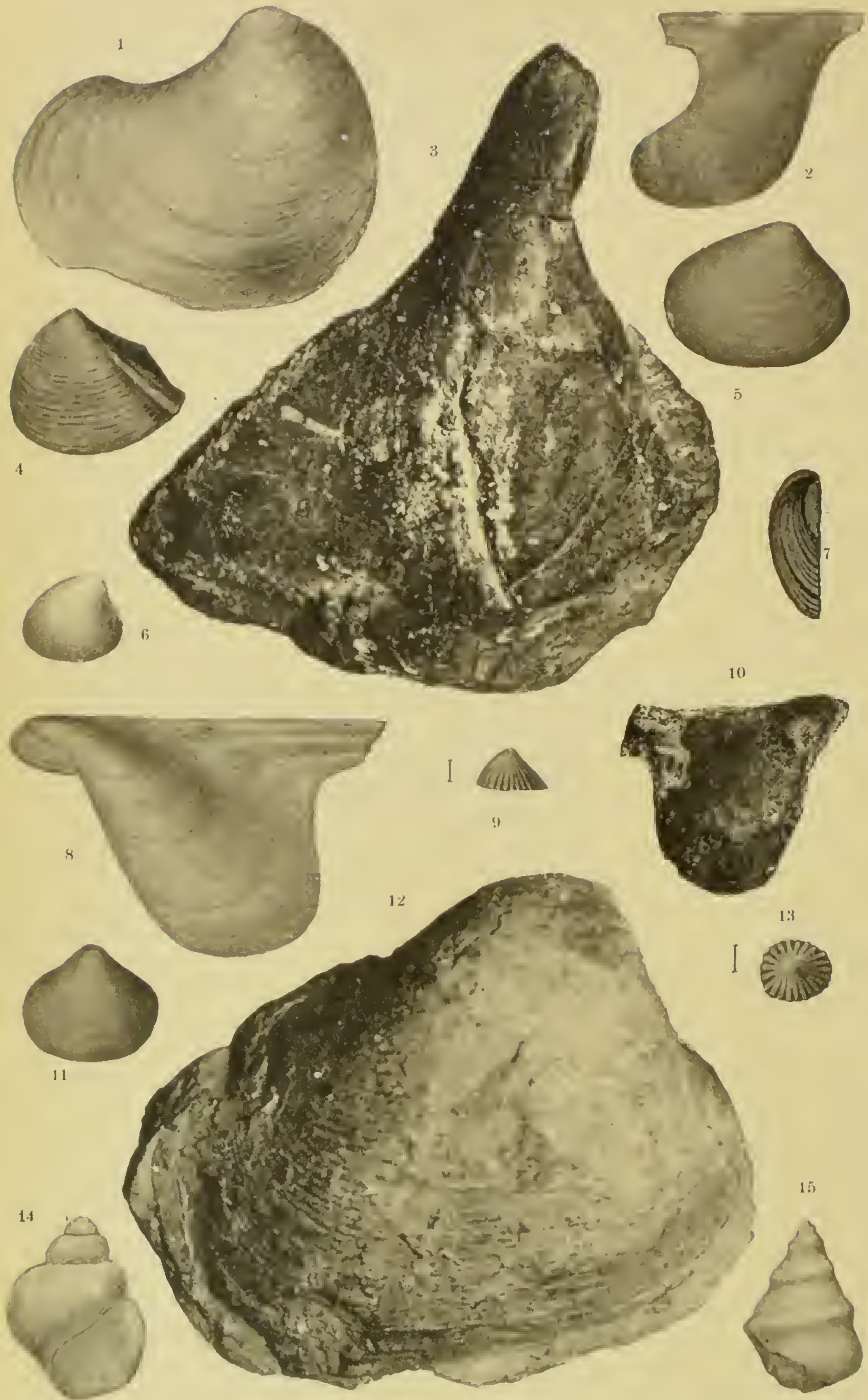
La presente specie è stata riconosciuta tra i fossili della Perdaliana studiati da Meneghini (*Pal. de l'île de Sard.* 1857, pag. 239) in un unico esemplare ben conservato; quindi con molta probabilità è giusto il ravvicinamento che noi proponiamo pel nostro individuo. Questo si avvicina, più che ad altri, al fossile figurato da Morris e Lycett alla fig. 11 *c*, *d* (*Great Ool.* 1853, pag. 21, tav. 3, fig. 11, 11 *a-d*), il quale, oltre che la identità degli ornamenti, presenta assai poco sviluppate le espansioni aliformi ed il canale, acquistando per questo un aspetto generale assai somigliante al nostro esemplare, il quale ne è privo. Morris e Lycett pongono la *Rostellaria trifida* Phillips sinonima della *Rostellaria bispinosa* Phillips e della *bicarinata* Goldfuss; seguiti dal Meneghini, non lo sono però da molti altri autori. come D'Orbigny, il quale tiene distinte, dividendo anzi, e forse giustamente, la specie *bispinosa* di Phillips in due forme differenti, alle quali dà, certo con poca giustizia, due nomi nuovi, cioè *Pterocera armigera* (*Prodr. str.* 1850, vol. 1, pag. 334) e *Pterocera Cassiope* (*idem*, vol. 1, pag. 356); e dando pure una nuova denominazione alla specie di Goldfuss, ch'egli chiama *Pterocera subbicarinata* (*idem*, vol. 1, pag. 356). Anche Oppel (*Juraform.* 1858; *Pterocera bispinosa* Phillips, pag. 606 n° 39: *Pterocera bicarinata* Goldfuss, pag. 771) e Quenstedt (*Jura.* 1858: *Rostellaria bispinosa* Phillips, pag. 550; *Rostellaria bicarinata* Goldfuss, pag. 580, 581, 599, 797) tengono distinte quelle due specie dalla *Rostellaria trifida* Phillips: però noi crediamo che Morris e Lycett abbiano giustamente riuniti e determinati i varii fossili del Giura inglese, come unica specie: e che gli esemplari citati e figurati dagli altri autori con nomi differenti, si identifichino o con una o con l'altra delle forme figurate da Morris e Lycett, le quali presentano tra loro solo lievissime differenze individuali, e che quindi quelli debbano tutti considerarsi come appartenenti alla *Rostellaria trifida* Phillips.

Tale specie, ammessa questa riunione sinonimica avrebbe una grande diffusione, sì verticale, che orizzontale nell' intero Giura.

[ms. pres. 31 maggio 1903 - ult. bozze 4 agosto 1903].

INDICE

DELLE SPECIE CITATE NELLA PRESENTE NOTA



FOT. CAL. LARI & FERRARIO MILANO


BRITISH
NATURAL HIST



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA XI.

Fig. 1. *Homomya laitmarensis* De Loriol . . . . pag. 324
» 2. *Pteroperna Fucinii* n. sp. . . . . » 284
» 3. *Pinna Ristorii* n. sp. . . . . » 292
» 4. *Trigonia pullus* Sowerby . . . . » 298
» 5. *Thracia* cfr. *Lorisatoi* Fucini . . . . » 335
» 6. *Isocardia Lorisatoi* n. sp. . . . . » 308
» 7. *Trigonia pullus* Sowerby . . . . » 298
» 8. *Pteroperna costatula* Deslongchamps . . . . » 281
» 9. *Pileolus Canavarii* n. sp. . . . . » 338
» 10. *Pteroperna costatula* Deslongchamps . . . . » 281
» 11. *Cardium Tommasii* n. sp . . . . » 307
» 12. *Ceromya concentrica* Sowerby . . . . » 328
» 13. *Pileolus Canavarii* n. sp. . . . . » 338
» 14. *Natica parthenica* Meneghini . . . . » 339
» 15. *Trochus?* n. sp. . . . . » 337

TAVOLA XII.

Fig. 1. *Mytilus laitmarensis* De Loriol . . . . » 286
» 2. *Pteroperna costatula* Deslongchamps . . . . » 281
» 3. *Homomya Vezelayi* Lajoye . . . . » 321
» 4. *Modiola imbricata* Sowerby . . . . » 288
» 5. *Pteroperna costatula* Deslongchamps . . . . » 281
» 6. *Placunopsis Pampalonii* n. sp. . . . . » 273
» 7. *Lucina Bellona* D'Orbigny . . . . » 304
» 8. *Ceromya concentrica* Sowerby . . . . » 328
» 9. *Leda Cocchii* n. sp. . . . . » 296
» 10. *Homomya Vezelayi* Lajoye . . . . » 321
» 11. *Astarte Rivae* n. sp. . . . . » 302
» 12. *Pecten lens* Sowerby . . . . » 277

L'ELEPHAS PRIMIGENIUS BLUM.
NELL'ITALIA MERIDIONALE CONTINENTALE

Nota del prof. Eduardo Flores

(con una tavola).

BIBLIOGRAFIA

I. 1874. Botti U., *Scoperta di ossa fossili in Terra d'Otranto* (Boll. R. Comit. geol. it., vol. X, pag. 242 - Roma).

II. 1874. Botti U., *La Zinzolosa.* Monografia geologico-archeologica - Firenze.

III. 1879. Forsyth-Mayor C. J., *Sul Myolagus sardus Hensel* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., pag. 72 - Pisa).

IV. 1881. Botti U., *Sulle brecce ossifere di Terra d'Otranto.* Lettera al sig. Castromediano - Lecce.

V. 1881. Seguenza G., *Le formazioni terziarie della provincia di Reggio Calabria* (Atti R. Acc. Lincei, serie 3ª, vol. VI - Roma).

VI. 1883. Nicolucci G., *Su gli Elefanti fossili della Valle del Liri* (Mem. Soc. ital. Sc. detta dei XL, vol. VI - Napoli).

VII. 1890. Cacciamali G. B., *Gli Elefanti fossili di Val di Comino* (Boll. Soc. geol. it., vol. IX, pag. 47 - Roma).

VIII. 1890. Botti U., *La grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto* (Boll. Soc. geol. it., vol. IX, fasc. 3 - Roma).

IX. 1893. Weithofer, *I proboscidiani fossili di Valdarno in Toscana* (Mem. R. Comit. geol. it., vol. IV, parte 2ª - Firenze).

X. 1895. Flores E., *Catalogo dei mammiferi fossili dell'Italia meridionale continentale* (Atti Accad. Pontaniana, Napoli, vol. XXV).

XI. 1897. De Angelis G., *Sulla probabile mancanza in Italia dell'*Elephas primigenius *Blum.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XVI - Roma).

XII. 1898. Portis A , *Di alcuni avanzi elefantini fossili scoperti presso Torino* (Boll. Soc. geol. it., vol. XVII, pag. 113 - Roma).

XIII. 1898. Botti U., Comunicazione inserita nel Resoconto della Adunanza generale del 18 febraio 1898 (Boll. Soc. geol. it., vol. XVII, pag. 25 - Roma).

XIV. 1901. Ricci A., *L'Elephas primigenius Blum., nel Postpliocene della Toscana* (Palaeontographia italica, vol. VII - Pisa).

XV. 1901. Flores E., *Recensioni delle memorie del Ricci* (Riv. ital. di Paleontologia, anno VII - Bologna).

XVI. 1902. Portis A., *Di un dente anomalo di Elefante fossile e della presenza dell'* ELEPHAS PRIMIGENIUS *Blum. in Italia* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXI - Roma).

XVII. 1902. Flores E., *Recensione della memoria del Portis* (Riv. ital. di Paleontologia, anno VIII - Bologna).

XVIII. 1903. Portis A., *Ancora delle specie elefantine fossili in Italia* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXII, pag. 143 - Roma).

I.

Nel 1874 il comm. Ulderigo Botti annunciava (II, p. 37, nota) la scoperta dell'*Elephas armeniacus* Falc. tra i resti fossili della grotta ossifera di Cardamone in Terra d'Otranto. Più tardi egli stesso riferiva tali avanzi all'*Elephas primigenius* Blum. (IV). Nel 1882 il prof. G. Nicolucci (VI) descriveva un frammento di difesa e un molare provenienti da un deposito di ghiaia ed arenaria silicco-calcarea alternanti, nel territorio di Castelliri (prov. di Caserta) ed un secondo molare inferiore destro, una difesa, frammento d'un'altra difesa, e un femore, provenienti da un sabbione siliceo con ossido di ferro e detriti di rocce calcaree poco lungi da Isoletta, sulla sponda sinistra del Liri. Nel 1890 il prof. Cacciamali descrisse (VII) un molare inferiore sinistro, una vertebra, due rotule e due pezzi di ossa lunghe, rinvenuti in un terreno detritico quaternario dei dintorni di Casalvieri in Val di Comino (prov. di Caserta). Nello stesso anno il comm. Botti si decideva ad illustrare gli avanzi della grotta di Cardamone (VIII) e riferiva due denti ad una varietà piccola di *Elephas primigenius* Blum., che egli proponeva di chiamare *E. prim.* var. *hydruntinus*. Questi sono

gli avanzi fossili riferiti all'*Elephas primigenius* Blum., da me citati nel « Catalogo dei mammiferi fossili dell'Italia meridionale continentale » ([1]). (X).

Nel 1897 il dott. De Angelis d'Ossat (XI) espresse l'opinione che l'*Elephas primigenius* Blum. non abbia mai valicato le Alpi e che i denti riferiti sinora a tale specie, di provenienza italiana, possano essere riferiti meglio all'*El. trogontheri* Pohlig. E ciò soprattutto in base alle sue osservazioni fatte su denti di parecchi Musei d'Italia.

Il Portis (XII) nel descrivere un dente rinvenuto a « La Loggia » presso Torino, conclude con queste parole: « Non ci » rimane più che appagare la legittima curiosità, se l'unico in- » dividuo sin qui constatato in Piemonte di *E. primigenius* » debba considerarsi come un vagabondo relativo, se i suoi » consorti specifici siano soltanto domiciliati fuori dell'attuale » cerchia delle alpi, o se un qualche pioniere suo pari non lo » si debba anche trovare nella maggiore espansione padana, » essendosi andato ad accantonare in Lombardia, ed avendovi » lasciato dei resti finora non scoperti, o non fatti conoscere, o » comunque non depositati in collezioni accessibili ». Questa comunicazione, fatta nell'adunanza della Società geologica tenuta in Napoli il 18 febraio del 1898, provocò le osservazioni del Botti, il quale dichiarò che il dente di « La Loggia » di cui il Portis si occupava, era fra i pochi che più si assomigliavano a quelli da lui scoperti nella grotta di Cardamone e riferiti all'*El. primigenius* Blum. var. *hydruntinus* Botti. Onde egli non può ammettere l'opinione, derivata forse dall'essere questi esemplari pochi, e poco conosciuti, che l'*E. primigenius* non esista in Italia. E aggiunge che egli considera come appartenenti alla stessa varietà il dente di « La Loggia », le mandibole del Museo di Budapest e i denti di Cardamone. Non trova poi alcuna difficoltà a che gli altri avanzi elefantini italiani riferiti al *primigenius*, possano venir riferiti ad altra specie (XIII). A queste osservazioni il Portis replicò compiacendosi

([1]) Non tengo conto nel presente lavoro dei resti di *El. armeniacus* Falc. (= *E. primigenius* Blum.) citati dal Seguenza (V) e dei quali non rimane alcuna traccia (X, pag. 32).

di trovare nello stesso ordine di idee il socio Botti (XIII, p. XXVI).

Il dott. A. Ricci nel 1901 (XIV) studiando gli avanzi elefantini della Toscana, conservati a Firenze e ad Arezzo, ne riferì varii all'*Elephas primigenius* Blum., provenienti dalla regione postpliocenica aretina, i quali, se pure differiscono dai resti studiati dal Portis e dal Botti, « presentano meglio di tutti i » caratteri attribuiti all'*Elephas primigenius* tipico. Va quindi » ritenuto, come fecero Falconer, Pohlig, Weithofer ed altri, che » l'*El. primigenius* Blum. abitò veramente e con estensione » l'Italia » (XIV, p. 7). E ciò, dice il Ricci, contrariamente alle opinioni del De Angelis e ai dubbi del Portis (XIV, p. 28, XV).

Nel 1902 il Portis pubblica una memoria nella quale descrive un dente anomalo di *E. antiquus* e torna sull'argomento della presenza dell'*E. primigenius* Blum. in Italia (XVI, XVII). Premessa la descrizione del dente, che non ci riguarda, passa a considerare gli effetti della istituzione della nuova specie del Pohlig. E dice come egli giunse nel 1893 ad esprimere l'opinione che l'*E. meridionalis* e l'*E. antiquus* non costituissero che due gradi o stadi di svolgimento di una sola specie. Opinione riconfermata nel 1898 quando descrisse il dente di « La Loggia » presso Torino, « il primo e l'unico in Italia, che resi» stendo ad una rigorosa e razionale determinazione, permet» tesse di stabilire che in Italia si sarebbero potuti trovare » avanzi del vero *Elephas primigenius* Blum ». E ricorda che, chiudendo il suo lavoro sul dente di « La Loggia », invitava chi poteva prendere interesse alla questione dell'esistenza dell'*El. primigenius* Bl. in Italia, di indicargli il materiale che potesse convincerlo tanto del contrario quanto della verità della sua esserzione, *che cioè l'Elephas primigenius non era ancora mai stato dimostrato in Italia.* Ninno avendo risposto a tale invito, egli si recò a Firenze, a Palermo, a Lecce, ma non trovò che *E. antiquus*. Invano cercò a Lecce l'*E. primigenius* var. *hydruntinus* Botti, non trovò che *E. antiquus*, tutt'al più con qualche aberranza salvabile per mezzo della denominazione *E. trogontheri*. Di conseguenza egli conclude che « l'*E. hydruntinus* Botti non esiste nè come specie a sè, nè come varietà » del *primigenius*, ma solo come caso dell'*antiquus*, o tutto al più

» del *trogontheri* ». Passa allo studio della memoria del Ricci (XIV) e ne deduce che tutto il materiale studiato non può essere attribuito che ad *E. trogontheri*, e che se la determinazione del Ricci suona diversamente, risulta abbastanza chiaro dai suoi lavori che l'autore, suggestionato dalla vista e dallo studio esclusivo di troppo limitati esemplari, volle vedere in essi l'*E. primigenius*. E termina collocando « nella stessa specie » la maggioranza dei denti elefantini di Roma, quelli del Ricci » studiati della Val di Chiana, quelli dal De Angelis esami- » nati della Val del Po, quelli del Botti scoperti nella grotta » di Cardamone e quelli delle caverne del Palermitano, quelli » a lor tempo indicati sia dal Flores che dal Gius. de Stefano » (sia che da loro siano stati battezzati *E. trogontheri*, *E. me-* » *ridionalis*, che *E. antiquus*, che *E. primigenius*), ma ne col- » loca fuori il suo dente di Torino, o meglio di La Log- gia ».

Nel fare la recensione del lavoro del Portis nella *Rivista italiana di Paleontologia* (XVII, p. 107) io ricordai che per negare l'esistenza dell'*El. primigenius* Blum. in Italia bisogna studiare gli avanzi di Castelliri, di Casalvieri e i due denti di Cardamone conservati a Bologna, i quali resti dopo le determinazioni del Nicolucci (1882), del Cacciamali (1890) e del Botti (1890) furono *citati* da me (X, 1895) come *E. primigenius*, ma non avevano avuta altra determinazione. Nè questa risulta dai lavori del Portis.

Il prof. Portis nel 1903 pubblica una nota (XVIII) nella quale dichiara che i due denti di Cardamone che sono a Bologna, sin dal 1898 li riteneva appartenenti ad altra specie, quello di Casalvieri, studiato dal Cacciamali, era convinto che appartenesse all'*E. antiquus*, e quello di Castelliri, se era insieme agli altri resti fossili osservati a Napoli nel febraio 1898, anch'esso fu riferito ad *E. antiquus*. E questi riferimenti egli dichiara di averli fatti sin dal 1898, quando studiava il dente di « La Loggia ». Onde conclude riaffermando che l'*E. primigenius* Blum. vero « è rarissimo in Italia, mancante in tutta » l'Italia media e meridionale, mentre nella superiore non è » finora rappresentato che da un unico pioniere smarrito, quello » di La Loggia, presso Torino ».

È mia ferma convinzione che per modificare le determinazioni fatte da altri autori non è sempre sufficiente il solo studio delle Memorie con le quali questi descrivono ed illustrano i fossili. Onde ho creduto conveniente fare uno studio accurato del materiale in questione, per vedere quale possa essere riferito ancora all'*E. primigenius* Blum., e quale ad altra specie. Degli avanzi studiati dal Nicolucci purtroppo non si conserva che il molare di Castelliri ([1]), quello di Isoletta non si conosce ove sia, ma fortunatamente la Memoria del Nicolucci è accompagnata da una tavola che si presta abbastanza ad uno studio accurato. Il dente di Casalvieri anzichè ad Arpino, ove si conserva quasi tutto il materiale raccolto da Cacciamali, si trova nelle private collezioni del cav. Achille Graziani di Alvito (Caserta). Ed è alla sua cortesia che devo essere riconoscente se sono in grado di poterne dare qui la descrizione e la figura, avendolo Egli gentilmente messo a mia disposizione. Mi sia permesso quindi manifestargli pubblicamente la mia gratitudine.

Premessi questi cenni storici circa la questione, passo alla descrizione degli avanzi.

II.

Dente di Castelliri.

(Tav. XIII, fig. 1).

Il Nicolucci descrive un meschino avanzo di dente elefantino di Castelliri, riferendolo all'*Elephas primigenius* Blum., (VI, p. 5). Esso fu rinvenuto in un deposito di ghiaia con sabbia silicea-calcarea con ossido di ferro. L'illustre professore lo riferì alla specie suddetta, soprattutto perchè supponeva che il dente potesse essere stato lungo circa 18 o 20 centimetri,

([1]) Nel mio Catalogo dei Mammiferi fossili dell'Italia meridionale continentale i denti di Castelliri ed Isoletta furono erroneamente indicati come appartenenti al Museo geologico dell'Università di Napoli. Quello di Isoletta non si sa ove sia, quello di Castelliri invece fa parte delle collezioni del Gabinetto d'Antropologia della stessa Università, e fu messo a mia disposizione mediante il cortese interessamento dell'egregio prof. Fr. Bassani, che ringrazio con affetto.

comprendendo 16 dischi oltre il fronte e il tallone. La sua determinazione fu da me riportata nel Catalogo che pubblicai nel 1895 (X, p. 31), e il fossile non fu studiato da alcuno, dopo Nicolucci [1]. Avutolo in esame, hô potuto riferirlo con sicurezza e grande facilità all'*Elephas antiquus* Falc. Le lamine sproporzionatamente alte, le figure di abrasione formate da figure lamellari tra figure orbicolari, la spiccata tendenza alla forma di losanga della parte mediana dei dischi, sono caratteri di tale importanza da non lasciare il minimo dubbio su tale determinazione. Il dente è stato privato quasi totalmente del cemento, e mostra le quattro lamine nude in tutta la loro lunghezza. Ne dò la figura, non essendo mai stato illustrato sinora. Appartiene al Gabinetto di Antropologia della R. Università di Napoli.

III.

Dente di Isoletta.

(Tav. XIII, fig. 2).

Il Nicolucci (VI, p. 6, tav. I, fig. I) descrive un molare, una difesa, un femore, un atlante ed un frammento di un'altra zanna, rinvenuti presso la sponda sinistra del Liri, ad un'al-

[1] A questo proposito mi trovo costretto a chiarire un equivoco nel quale è caduto l'egregio prof. Portis. Nella sua ultima nota (XVIII) supponendo che il dente di Castelliri fosse con gli altri del Museo geologico di Napoli, avendo riferito quegli avanzi all'*E. antiquus* dice che « venne ad anticipare sul dente di Castelliri, la conclusione a cui giunse, » e che forse posteriormente obliò, il Flores, quando presentava in » Acqui il 16 sett. 1900, la sua communicazione: *L'E. antiquus Falc. e il* » *Rhinoceros Mercki Jaeg. in provincia di Reggio Calabria* inserita a » pag. CXXVI del Boll. della nostra Società, vol. XIX, 1900 ». In quella nota io parlo « dei bei denti di *Elephas antiquus* Falc. della *Valle del Liri* » che si conservano a Napoli. Tali denti provengono da Pontecorvo (VI, pag. 8, tav. II, f. 1 e X, p. 31) località che è anche nella Valle del Liri, ma non ha nulla di comune con Castelliri. Questo è a 8 km. da Sora, a 361 m. di altezza, quello è a 60 metri di altezza poco lungi da Cassino, e quindi ben lontano da Sora e Castelliri. È chiaro quindi che non ho mai riferito all'*E. antiquus* Falc. il dente di Castelliri prima della pubblicazione del presente lavoro e nulla obliai di quanto precedentemente scrissi!

tezza di circa 40 metri al di sopra del pelo delle acque, e quattro metri al di sotto della superficie del suolo. Dolorosamente il molare non è conservato in alcuna collezione accessibile, e per studiarne i caratteri conviene servirsi della figura che accompagna la Memoria del Nicolucci. Considerando l'importanza che ha questo fossile, è deplorevole che non se ne abbia alcuna traccia oltre la figura. Nel mio Catalogo fu citato come *E. primigenius* Blum. (X, p. 31). È un dente molare inferiore destro, probabilmente il quinto, molto consumato nella superficie triturante ed incompleto, perchè oltre al fronte, mancano i due dischi anteriori. È lungo 174 mm., ed ha la massima larghezza di 72 mm. Ha quattordici dischi; l'esiguità dello smalto, la grande prossimità delle lamine fra loro, e il loro andamento quasi retto lo fanno assomigliare ad altri denti riferiti ad *E. primigenius.*

Il Ricci nella sua Memoria su l'*E. primigenius* della Toscana (XIV, pag. 134, tav. I, fig. 3) descrivendo un secondo molare inferiore sinistro non può fare a meno di ricordare la grandissima affinità che passa tra il dente da lui descritto e quello di Isoletta. E basta guardare le due figure per convincersi e vederne tutte le affinità. Le lamine sono tutte sottili e dritte, prive assolutamente della dilatazione mediana loxodontica. Lo smalto è sottile e lievemente ondulato. Il Ricci pel suo dente dà la formola $x - 14 - x$ ($x\,2 + 12\,x$) e quello del Nicolucci ha $- 14\,x$. Fatto il confronto il Ricci stesso aggiunge che fra tutti i caratteri speciali dell'*E. primigenius* il suo dente mostra soprattutto spiccato quello ritenuto dal Pohlig di maggiore importanza, cioè l'essere le figure di abrasione molto complete e formate di un elemento anulare mediano e due laterali lamellari.

Questa grande affinità del dente di Isoletta con quello aretino secondo le idee del Portis (XVI) dovrebbe portare ad una conclusione ben diversa da quella alla quale si giunge seguendo le idee del Ricci. Il Portis in seguito allo studio della Memoria del Ricci dichiara (XVI p. 110) che questi ha descritto e figurato un certo numero di denti di *E. trogontheri* Pohlig nei quali volle vedere l'*E. primigenius*. E aggiunge che il Ricci per venire a tale determinazione bisognò che estirpasse prima il suo esemplare di « La Loggia » dalla specie per poi modifi-

carne la caratteristica, sì ch'essa potesse accogliere non più esemplari di *E. primigenius*, ma di *E. trogontheri*.

Avendo potuto osservare a Firenze, pochi giorni or sono, il modello del dente di « La Loggia », che come vedremo ha grande affinità con quelli di Cardamone esistenti a Bologna, mi son formato l'opinione che esso non risponda con grande precisione al tipico, caratteristico *Elephas primigenius* Blum. E mi sembra, del resto, che anche il Portis si sia trovato, nel determinarlo, in un certo dubbio, presentando quel dente, oltre ai caratteri specifici dell'*E. primigenius* un carattere che tenderebbe più a farlo appartenere all'*E. antiquus* (XII). Egli stesso riconosce la presenza di questo carattere, il quale pur essendo considerato dal Pohlig fra i più importanti, non può certo, secondo il Portis, essere tanto efficace contro gli altri caratteri prevalentemente di *E. primigenius* che offre il dente. Data questa circostanza mi pare che si possano ammettere come meglio rispondenti ai caratteri dell'*E. primigenius* Blum., tipico i denti della Toscana studiati dal Ricci. E con questi io considero anche il dente di Isoletta illustrato dal Nicolucci. I confronti che tutti possono fare tra gli avanzi della Toscana e i tipici avanzi di *E. primigenius* Blum. della Siberia mi par che debbano confermare questa opinione. E nessuno vorrà negare le affinità che passano tra il dente di Isoletta e quello aretino. Ascrivo quindi il dente di Isoletta, come già fece il Nicolucci, ad *Elephas primigenius* Blum.

IX.

Dente di Casalvieri.

(Tav. XIII fig. 3 e 4).

Il dente che descrivo appartiene al cav. A. Graziani di Alvito, fu illustrato dal Cacciamali nel 1890 (XII) e riferito ad *E. primigenius*. Tale determinazione fu riportata nel mio Catalogo (X, p. 31). Come *E. primigenius* fu anche citato dal Botti (VIII) e dal Ricci (XIV). Nell'ultimo suo lavoro il Portis invece riferisce « tutti gli oggetti considerati e ricordati dal

» Cacciamali, anche se altrimenti determinati dall'Autore, al-
» l'*Elephas antiquus* » (XVIII).

Avendolo ottenuto in esame ne dò la descrizione e le figure. Il Cacciamali si limita a dire che è un molare inferiore sinistro, consumato nella superficie triturante, incompleto e rotto. L'esiguità dello smalto, la sua lieve increspatura e l'andamento leggermente ondulato, rettilineo e parallelo degli orli laminari lo inducono a riferirlo all'*E. primigenius*.

Accompagna la descrizione un piccolo disegno a soli contorni raffigurante il dente ad un terzo del vero.

Dallo studio che ne ho compiuto risulta che si tratta di un dente molare inferiore sinistro con formola — 11 x. Solamente nove lamine raggiungono il piano di abrasione. Questo è ovoidale con una larghezza di mm. 72 al punto di rottura, e massima, alla terza lamina, di mm. 75 e di mm. 55 alla settima. Probabilmente a rendere completo il dente non manca che una parte di lamina e il tallone distale, sicchè si tratterebbe di un secondo molare permanente, o meglio V molare (1). La prima lamina si mostra quasi totalmente rotta. La seconda risulta formata da tre elementi laminari già fusi. La terza lamina mostra l'elemento centrale anulare quasi isolato, essendo perfettamente separato da quello esterno e unito al laterale interno. La quarta, la quinta e la sesta mostrano le parti perfettamente separate. Lo smalto è grosso con assenza completa di crespature, salvo qualche accenno nella sesta lamina. In tutte e tre la figura centrale è orbicolare e le laterali lamellari. La settima lamina presenta quattro elementi distinti, così pure l'ottava, e la nona ha una sola digitazione non ancora completamente entrata nel piano di abrasione. In tutto il dente i dischi sono espansi senza angolarità, gli intervalli di cemento sono larghi e lo smalto è grosso e quasi privo di crespature spiccate. Il confronto tra questo dente e quelli di *E. meridionalis* Nesti del Valdarno conservati nel Museo geologico dell'Università di Bologna e quelli del R. Istituto di Firenze da me fatto

(1) Botti U., *Sui molari d'Elefante* (Boll. Soc. geol. it., vol. XX, fasc. 3, Roma, 1900).

mi induce senza alcuna esitanza a riferirlo all *Elephas meridionalis* Nesti tipico.

V.

Denti di Cardamone.

La varietà *hydruntinus* Botti fu istituita su i due denti molari di elefante che si conservano a Bologna nel R. Museo geologico, i soli che il Botti ebbe a sua disposizione quando pubblicava la nota sulla grotta ossifera di Cardamone. E tali denti furono riprodotti in una tavola litografica che accompagna la Memoria del Botti (VIII). In seguito alle prime discussioni fatte circa la presenza dell'*Elephas primigenius* Blum. in Italia, il Botti nel 1898 (XIII) ebbe a confermare ciò che aveva già dimostrato nel 1890 (VIII), che cioè gli avanzi di Cardamone e il dente di « La Loggia » presso Torino rappresentavano la stessa specie, anzi la stessa varietà piccola di *Elephas primigenius* Blum. Sui due denti si possono fare delle osservazioni alle quali si presta benissimo anche la tavola che accompagna la Memoria del Botti.

Il 1° molare vero superiore sinistro ha gli elementi laminari visibilmente stretti e con margini quasi perfettamente paralleli. La formola è x 12 x. Le figure di abrasione sono quasi tutte completamente aperte. Le ultime lamine prossimali mostrano elementi mediani tra elementi laterali allungati. E gli elementi mediani con molta probabilità risultano formati dalla fusione di due elementi rotondi. Le misure che ci dà il Botti sono:

Altezza della corona	mm.	90
Lunghezza della corona	»	122
Lunghezza della superf. trit.	»	105
Larghezza massima.	»	60

Dallo stesso disegno, che è metà del vero, si può facilmente calcolare che la larghezza media delle lamine è di mm. 6.

Il 2° dente descritto dal Botti è l'ultimo premolare inferiore sinistro. Anche questo ha x 12 x e le seguenti misure:

Lunghezza della superf. trit.	mm.	97
Larghezza della superf. trit.	»	46
Altezza della corona.	»	55

In qualche lamina di questo dente si nota la divisione della figura di abrasione in tre parti, una media e due laterali allungate. L'andamento delle lamine di smalto, come lo stesso Botti osserva, è senza restringimenti nè allargamenti centrali. Ma qualsiasi maggior particolare descrittivo mi sembra inutile se si guardano, come ciascuno può fare, la tavola della Memoria del Botti (VIII, tav. XXVI) e quella del Portis (XII, tav. I). La rassomiglianza tra i due denti di Cardamone e quello di « La Loggia » è tale che se si ammette che il dente torinese è di *E. primigenius* Blum. non si può assolutamente negare che i due denti di Cardamone appartengano alla stessa specie. Tale convizione mi si è resa ancora più ferma dopo di aver osservato a Firenze il modello del dente di « La Loggia » e a Bologna i due di Cardamone.

VI.

Conclusioni.

Da quanto precedentemente ho esposto riguardo ai denti elefantini di Isoletta, Castelliri, Casalvieri e Cardamone si può venire alle seguenti conclusioni:

1° L'*Elephas primigenius* Blum. visse in Italia sino all'estremo meridionale della penisola.

2° Esso è sicuramente rappresentato nell'Italia meridionale continentale da un dente molare rinvenuto ad Isoletta (Caserta) e da *due* molari rinvenuti a Cardamone (Lecce) appartenenti al Museo geologico dell'Università di Bologna.

3° Il dente rinvenuto a *Castelliri* (Caserta), sinora citato, secondo la determinazione del Nicolucci, come *E. primigenius* Blum. va riferito invece all'*E. antiquus* Falc.

4° Il dente rinvenuto a Casalvieri (Caserta) e riferito dal Cacciamali all'*E. primigenius* Blum. e dal Portis all'*E. antiquus* appartiene invece al tipico *Elephas meridionalis* Nesti.

5° Le priorità della scoperta dell'*Elephas primigenius* Blum. nell'Italia meridionale continentale spetta al comm. Botti che l'annunciò nel 1872 (1).

6° I due molari di Cardamone del Museo di Bologna appartengono alla stessa varietà cui appartiene il molare di « La Loggia » presso Torino, varietà dal Botti chiamata sin dal 1890: *Elephas primigenius* Blum. var. *hydruntinus* Botti.

Bologna, R. Scuola normale " L. Bassi ".

[ms. pres. 6 giugno 1903-ult. bozze. 28 luglio 1903].

(1) Vedi il *Cittadino Leccese*, periodico di Lecce, 31 maggio 1872, n. 6.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIII

Fig. 1. *Elephas antiquus* Falc.
Frammento di molare - Castelliri (gr. nat.).

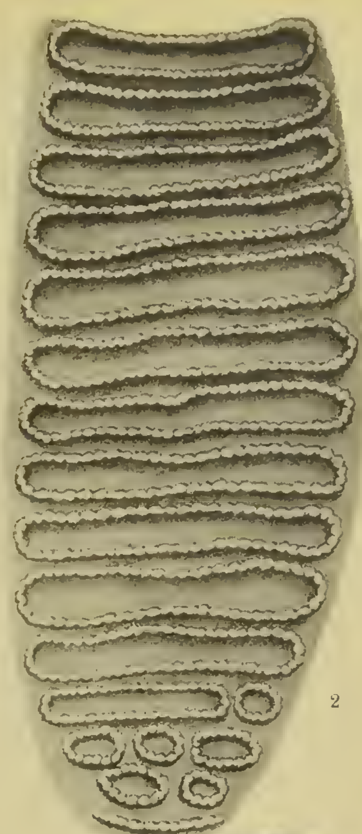
Fig. 2. *Elephas primigenius* Blum.
V molare inferiore destro - Isoletta (1/2 del vero).

Fig. 3. *Elephas meridionalis* Nesti.
V molare infer. sin. - Casalvieri (1/2 dal vero), visto nella faccia laterale interna.

Fig. 4. *Lo stesso*, visto nella sup. trit. (1/2 del vero).



1



2



3



4

CASTELLI FOT. ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO



SULL'ANDESITE AUGITICA
DEL PIANO DELLE MACINAIE NEL MONTE AMIATA

Nota del pres. A. Verri

Nelle note di guida raccolte per le escursioni, ed inscrite in questo Bollettino, ho raccontato la storia della scoperta dell'andesite augitica del Piano delle Macinaie, nel Monte Amiata: il quale punto m'appare della importanza più grande, per fare un po' di luce sui misteri dei nostri vulcani trachitici (1). Là abbiamo in posto una delle rocce meno acide, i cui rottami abbondano nelle rocce più acide costituenti la massa principale del Monte Amiata. I recenti studi sul Cimino mostrano eziandio in quel vulcano rocce meno acide sottoposte alle più acide (2). Nel sistema Sabatino le trachiti del Monte Calvario contengono moltissimi inclusi di lave meno acide, ed anche alcune con leuciti. Il Tittoni segnalava vicino al Monte Calvario (da esso chiamato col nome di Monte Virginio) alcune lave « che possono riferirsi a quella categoria intermedia tra la trachite ed il leucitofiro », le quali dice abbondantissime nei Cimini; ed altre con augite in grande prevalenza sulla leucite (3). Un campione d'incluso, portato dal De Angelis al Museo geologico dell'Università di Roma, mi sembra che venga alla prima categoria

(1) Per lo studio dell'andesite augitica vedasi: Artini, *Appunti petrografici sopra alcune rocce italiane*, Rend. R. Ist. Lomb., vol. XXV.

(2) Mercalli, *Contribuzione allo studio geologico dei Vulcani Viterbesi*, Mem. Pont. Acc. n. L., 1903.

Fantappiè, *Contribuzione allo studio dei Cimini*, Rend. R. Acc. Lincei, 1903.

(3) Tittoni, *La regione trachitica dell'Agro Sabatino e Cerite*, Boll. Soc. Geol. It., vol. IV.

delle lave suindicate, epperciò può darsi che almeno da essa sia stata preceduta l'eruzione della trachite contenente gl'inclusi; nè la descrizione che il Tittoni dà del giacimento esclude il supporlo.

Tenuto conto di quel che è noto circa i sistemi Sabatino e Cimino, di quel che conosco del sistema Vulsinio, pare che nelle eruzioni al cui tipo verrebbero quelle del Monte Amiata siano mancate le grandi esplosioni; le quali invece avrebbero abbondato nel periodo vulcanico posteriore. Fondo tale divisione cronologica di periodi eruttivi nel fatto che — sotto le masse trachitiche dei rilievi ad ovest del lago di Bracciano, del Cimino e della corona di poggi che lo circonda, di Torre Alfina nel sistema di Bolsena — finora non sono stati trovati i banchi tufacei, coprenti per estensioni immense i territori circostanti alle masse indicate. Ma per fissare a regola, che nel primo periodo della vulcanicità di quei sistemi siano mancate le grandi esplosioni, resta ancora da definire la genesi controversa del peperino viterbese ([1]).

[ms. pres. 11 agosto 1903 - ult. bozze 17 agosto 1903].

([1]) Su questo soggetto vedansi: Op. cit. nell'annot. ([1]) d. pag. prec.; Sabatini, *Relazione sul lavoro eseguito nel triennio 1896-97-98 sui vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti*, Boll. R. Com. Geol., 1899; Pellati. *Relazione al R. Comitato Geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nel 1902 e proposte di quelli da eseguire nel 1903.* Boll. R. Com. Geol. 1903.

CHELONII ANODONTI E DENTATI

Nota del dott. GIUSEPPE DE STEFANO

Gli attuali chelonii — come ognun sa — non hanno denti, e le brevi ossa delle mascelle sono coperte, al pari del becco degli uccelli, da lamine cornee più o meno dentellate e taglienti. Anche le tartarughe fossili fino ad ora conosciute sono anodonti, eccezion fatta per un tipo noto fin dal 1884, il *Macelognathus vagans* Marsh, del giurese superiore americano (1), il quale pare che abbia avuto degli organi dentali.

L'anno passato descrissi, nella *Rivista Italiana di Paleontologia* (2), una mandibola fossile, come probabile avanzo di un chelonio dentato, appartenente all'Eocene inferiore di Reims. Sull'argomento della predetta nota il prof. Alessandro Portis fece ultimamente una comunicazione alla Società Geologica di Francia (3) per contestare e porre in dubbio, che il fossile da me descritto non sia una mandibola, che le cavità da me in esso riscontrate non possano considerarsi come dei probabili alveoli dentarî, ed in fine, per esprimere la sua opinione che chelonii dentati — ammesso che da questi siano derivati gli anodonti — non si possano rinvenire che al limite del Trias inferiore o nel Permiano.

Alle osservazioni del prof. Portis credo utile rispondere brevemente, malgrado la questione sia stata in massima già esau-

(1) Marsh O. C., *A new order of extinct Jurassic Reptiles (Macelognatha).* The American Journal of Science. Third series. Vol. XXVII; pag. 341, 1884.

(2) De Stefano Giuseppe, *Un nuovo tipo di chelonide dell'Eocene inferiore francese.* Riv. Ital. di Paleont., Anno VIII, fasc. II e III pag. 50-52, 1902.

(3) *Compte-rendu sommaire des séances de la Société géologique de France.* Séance du 6 avril 1903.

rita dopo l'autorevole giudizio dato in proposito dall'illustre prof. Albert Gaudry, (che io ringrazio pubblicamente), per mezzo di una comunicazione-risposta, stampata nello stesso resoconto della seduta della Società Geologica di Francia del 6 aprile 1903 [1].

[1] Per comodità del lettore trascrivo in nota, l'una di seguito all'altra, la comunicazione del Portis e la risposta fatta dal Gaudry.

« Compte-rendu sommaire des séances de la Société géologique de France. Séance du 6 avril 1903, pag. 58 a 61.

» Alessandro Portis — *Sur l'interprétation de débris d'un Chélonien des environs de Reims.* — M. Giuseppe De Stefano a publié dans la « Rivista Italiana di Paleontologia (liv II-III, 1902; pag. 50-52) une note intitulée: « Un nuovo tipo di Chelonide dell'eocene inferiore francese », où il décrit une pièce fossile de l'Eocène inférieur des environs de Reims, comme étant la plus grande partie de la mandibule d'un nouveau type de Chélonien muni de dents. Lorsque, examinant la description et les dessins qui accompagnent cette note, on considère la forme générale de la pièce, les issues des vaisseaux de nutrition, la manque de symétrie (qui pourrait être expliqué par une déformation due à la pression pendant ou après la fossilisation), les lignes de cassure postérieure (dont la plus développée est considérée par l'auteur comme constituant la suture symphysaire), les rapports entre les deux branches et la partie moyenne aplatie de la pièce, on peut concevoir des doutes sur l'attribution de ce débris à une mâchoire inférieure ou tout au moins sur la présence de traces d'alvéoles dentaires.

» Autant que j'ai pu en juger, par l'examen des dessins sans échelle, et peut-être insuffisamment bien reproduits qui accompagnent la note de M. de Stefano, il m'a paru que l'on avait sous les yeux la représentation du morceau externe de l'Hyoplastron gauche (si la figure n'est pas renversée) avec son aile d'attache au bord de la carapace d'un assez grand Chélonien d'eau douce ou, mieux encore, de terre; cette pièce, bien qu'ayant atteint une assez grande épaisseur, pouvait appartenir à un individu encore assez jeune, fait qui expliquerait l'abondance des ouvertures de nombreux vaisseaux nourriciers surtout sur son pourtour actuel, abondance en partie réelle, et en partie due aussi à la destruction de la lame osseuse externe plus compacte et moins bien partagée, quant au réseau vasculaire, que la lame moyenne ainsi découverte.

» La suture moyenne de la pièce en question ne serait alors qu'une cassure bien postérieure, à allure tortueuse, coupant dans la région la plus étroite, la branche qui se rend au bord externe de l'os de celle qui appartient à l'aile en relation avec la carapace dorsale.

» Il se peut toutefois que mon observation, basée sur des figures imparfaites, soit inexacte et que la pièce, examinée directement, puisse

Son convinto che dopo il giudizio dato da questo ultimo, il prof. Portis non avrà più dubbio sulla autenticità della mandi-

être attribuée à la région mandibulaire. Mais j'insisterai néanmoins pour considérer comme une cassure, la solution de continuité que l'auteur a interprétée comme une suture et j'ajouterai qu'il n'est nullement nécessaire de considérer les nombreuses et larges ouvertures que tout Chélonien offre alignées sur le bord alvéolaire des os de la bouche, comme des cavités alvéolaires ayant appartenu à de véritables dents; pour moi, le type européen du Chélonien muni de dents n'a pas encore été trouvé à Reims.

» Je suis depuis longtemps convaincu que les Chéloniens anodontes doivent descendre de Chéloniens ou d'autres Reptiles thécodontes. Mais je ne chercherai pas les formes de passage dans l'Eocène inférieur de Reims, bien qu'il ait déjà, grâce aux découvertes de Lemoine, offert pour les Mammifères plusieurs types ancestraux. Je ne chercherai pas non plus ces formes dans le Crétacé d'Europe ou d'Amérique, pas plus que dans le Jurassique, où d'un côté les *Macelognathus* invoqués par M. de Stefano occupent une place encore trop isolée, tandis que, d'autre part, les nombreux crânes connus de Chéloniens sont tous privés de dents. Enfin, les dépôts du Trias supérieur et moyen, où l'on rencontre des types déjà si évolués comme Chéloniens que l'on est forcé de croire que leur crâne déjà constitué dès cette époque sur le cadre actuel ne me paraissent pas non plus susceptibles de renfermer les anneaux intermédiaires; je pense qu'il faudra les chercher plus bas, à la limite du Trias inférieur ou dans le Permien, où l'on pourra les rencontrer en étudiant par exemple les relations des Chéloniens avec les *Anomodontae*, les *Galesauridae* ou les précurseurs des *Sphenodontidae*, ».

Ecco ora la testuale risposta del prof. A. Gaudry, stampata in seguito alla sopra scritta comunicazione:

« Notre savant confrère, M. Portis, a conçus des doutes sur l'interprétation que M. de Stefano a donnée d'une mâchoire de Tortue, faisant partie de la collection Lemoine, et il m'a engagé à l'examiner.

» Cette mâchoire des Sables à Unio de Cuisse porte, près du bord de chaque mandibule, une série de trous, qui, par leur position régulière, leur forme, leur grandeur, ne sont pas sans ressemblance avec des alvéoles de dents. Au point de vue théorique, cette hypothèse n'a rien de choquant; puisque les anciens Oiseaux ont eu des dents, les anciennes Tortues ont pu en avoir. M. Dollo a écrit (*): « Il est indiscutable, comme le montre la comparaison avec d'autres groupes (les Oiseaux notamment), que les Tortues édentées proviennent de formes dentifères ». Il reste à savoir, en fait, si les trous observés par M. de Stefano ont été des alvéoles de dents.

(*) *Première note sur les Cheloniens du Bruxellien.* Bull. du Muséum royal d'hist. nat. de Belgique, t. IV, pag. 79; 1886.

bola da me esaminata, la quale non è — secondo quanto egli scrisse ([1]) — *un morceau externe de l'Hyoplastron gauche avec son aile d'attache au bord de la carapace d'un assez grand Chélonien d'eau douce ou, mieux encore, de terre,* ma un vero mascellare inferiore, e per giunta di *Trionyx*, secondo il giudizo dell'erpetologo prof. L. Vaillant, che si compiacque di esaminare il fossile.

» J'ai consulté M. le professeur Vaillant, qui est notre maître à tous pour l'étude des Reptiles. Il est incontestable que la mâchoire en question est une mâchoire inférieure d'une Tortue du groupe *Trionyx*. C'est dans les *Trionyx* que l'on trouve au bord des mâchoires une rangée de petits trous. Ces animaux se servent de la corne de leur bec, non pour couper comme les Chelonae, mais pour broyer; aussi cette corne, s'usant vite, doit être sans cesse renouvelée. C'est pour cela sans doute, m'a dit M. Vaillant, qu'il y a de nombreux trous nourriciers dans les mandibules des Trionyx actuels et que ces trous sont grands sur la mâchoire des environs d'Epernay.

» La pièce était brisée, quand M. Lemoine l'a découverte; il l'avait raccommodée. Nous l'avons mise dans l'eau pour en décoller les morceaux, et ainsi j'ai vu qu'il y avait, outre un canal placé au milieu de la symphyse, un canal dentaire placé dans chaque mandibule; j'ai pu le suivre avec un fil de laiton; les trous regardés par M. de Stefano comme des alvéoles dentaires sont très larges, et capables de donner passage à des filets nerveux et sanguins. Tout naturaliste devra avouer qu'ils auraient pu servir aussi bien à nourrir des dents, qu'à nourrir un bec corné. M. Vaillant, comme M. Portis, penche vers l'opinion qu'il n'y avait pas de dents, mais un bec corné.

» En tout cas, il n'est pas impossible que la présence des grands orifices de canaux nourriciers soit un fait d'atavisme: ce seraient des reliquats des alvéoles qui logeaient les dents de plus anciennes Tortues. Ainsi, M. de Stefano a fait une chose intéressante en appelant l'attention sur les grands trous réguliers des bords internes de la mâchoire d'une Tortue de l'époque éocène ».

([1]) A scanso di malintesi, poichè il prof. A. Portis nella sua comunicazione ritiene che i disegni accompagnanti il testo della mia nota siano riproduzioni insufficienti e forse inesatte, tengo a dichiarare che, dette riproduzioni furono eseguite dal signor J. Papoint, disegnatore del laboratorio di Paleontologia del Museo di Storia Naturale di Parigi, la cui abilità artistica non può essere messa in dubbio, e che furono eseguite in grandezza naturale. Credo però che il prof. P. Vinassa, nell'inserire le figure nel testo, le abbia fatte ridurre di un terzo o della metà, in modo che poi forse, non sono riuscite troppo bene.

Ed avendo anche il prof. Gaudry dimostrato che la mandibola da me descritta possiede « ... *outre un canal placé au milieu de la symphyse, un canal dentaire placé dans chaque mandibule* » e che « ... *Tout naturaliste devra avouer qu'ils auraient pu servir aussi bien à nourrir des dents, qu'à nourrir un bec corné* », non insisto oltre in proposito, non avendo più da circa un anno il fossile sottocchi; ma mi persuado che, dopo ciò, il prof. Portis, riterrà almeno (facendo astrazione del mio modesto giudizio) che nella mandibola dell'Eocene inferiore di Reims esistono delle cavità, le quali possono essere considerate come alveoli dentarî.

E, di fatti, nella mia nota descrittiva, già citata, sul fossile francese, io esprimevo l'opinione non essere improbabile che le cavità della mandibola in questione ci rappresentassero degli alveoli dentarî. Ma ammesso anche una mia decisiva affermazione in proposito (ciò che non risulta dal testo della mia nota), una questione m'interessa più d'ogni altro discutere brevemente, ed essa è il principale, se non l'unico, scopo di questo scritto.

Ha proprio ragione il prof. Portis nel ritenere che le forme di passaggio dai chelonii tecodonti a quelli anodonti non possano trovarsi nel Giurese superiore dell'America e tanto meno nell'Eocene inferiore francese, ma invece occorra cercarle al limite del Trias inferiore o nel Permiano? Io ritengo che, malgrado nel Cretaceo e nell'Eocene si abbiano tipi di cheloniani molto evoluti e con cranî di già costituiti come quelli delle attuali tartarughe, pure possano esistere forme intermedie. I mammiferi e gli uccelli oggi viventi non è chi non sappia quanto siano evoluti, eppure nessuno può negare che l'Ornitorinco sia una forma intermedia; e nessuno può ritenere che la Lepidosirena, scoperta dal Natterer nel 1837, non sia una forma, anche essa, di transizione; tanto è vero che dagli zoologi ora fu classificata fra gli anfibî ed ora fra i pesci, ed è certo che essa congiunge insieme gli uni cogli altri. Il fatto che nel Trias e nel Cretaceo i chelonii sono molto evoluti non implica che qualche discendente abbia potuto conservare qualche carattere dei tipi o del tipo ancestrale o *sorgente*, e per circostanze speciali vivere per un certo tempo a fianco delle tartarughe conformate alla maniera attuale.

Il più antico genere d'uccello fossile conosciuto finora è l'*Archaeoptheryx* del Giurese europeo, il quale differisce molto dagli altri uccelli fossili, e, per conseguenza, da quelli viventi. Ma, dall'*Archaeoptheryx* giurassico, che si rassomiglia più ai rettili che agli uccelli, e che viene perciò considerato come la forma più vicina al tipo primitivo, distaccato dal tronco comune dei *Sauropsidi*, attraverso gli *Odontolcae* ed *Odontotormae* del Cretaceo americano, si arriva ai generi *Argillornis* Owen ed *Odontopteryx* Owen dell'Eocene inglese (Sheppei), ad un'epoca geologica cioè nella quale vivono uccelli conformati alla maniera attuale e privi di denti; mentre l'*Argillornis* ha le sue mascelle provviste di alveoli poco profondi, ed il lungo becco dell'*Odontopteryx* ha i margini delle due mascelle completamente dentati.

Non è dunque da meravigliare il rinvenimento dell'Eocene inferiore di Reims.

Ma intendiamoci bene: quando il prof. Portis dice *formes de passage* o *anneaux intermédiaires*, ritengo che egli non voglia indicare la *sorgente*, la *fonte*, dalla quale derivarono gli attuali chelonii. In tal caso la questione sarebbe ben diversa; ed io descrivendo la mandibola di Reims, ho voluto significare che essa appartiene ad una tartaruga con caratteri tali da avvalorare l'idea teorica che i chelonii privi di denti discendono da quelli dentati. Questa idea teorica ha la sua conferma nel fatto che il Günther trovò che gli embrioni delle viventi *Trionyx* hanno dei denti allo stato rudimentale. In altri termini, la mandibola di Reims potrebbe appartenere ad una forma intermedia, avente alcuni caratteri degli attuali *Testudinata*, ed altri, di un gruppo, dal quale questi presumibilmente derivassero, e che noi ammettiamo teoricamente. Tale forma intermedia potrebbe essere omologa ai sopra citati Ornitorinco e Lepidosirena, ed a tanti altri animali vertebrati (senza contare gli esempi che si potrebbero togliere dagli invertebrati), che noi conosciamo, anelli di congiunzione fra gruppi diversi di ordine più o meno elevato, come, ad esempio, fra i pesci il gen. *Caratodus*, che avvicina i *Dipnoi* ai *Ganoidi*.

Lasciamo stare da parte per un momento la mandibola dell'Eocene francese ed il *Macelognathus* del Giurese superiore

americano, ed ammettiamo quanto dice il prof. Portis, che, cioè, i tipi di passaggio degli attuali chelonii edentati debbano cercarsi al limite del Trias inferiore o nel Permiano, studiando le relazioni fra gli animali di detto ordine con gli *Anomodontae* o i precursori degli *Sphenodontidae*. Anche in tal caso, ammesso il principio teorico che le tartarughe prive di denti discendano da forme dentate, può darsi il caso d'incontrare fra i fossili dell'Eocene inferiore, e tanto meglio fra quelli del Cretaceo e del Giurese, avanzi che confermino la teoria. E tutto ciò in base alla così detta legge dell'atavismo. Alcune leggi che governano la ereditarietà dei caratteri sono note, ed in proposito zoologi e paleontologi autorevoli sono d'accordo, poichè tanto la Zoologia quanto la Paleontologia ci porgono numerosi esempî d'atavismo. Ne cito uno solo, per non essere prolisso: quello osservato dal prof. Pellegrino Strobel sulla conformazione dei piedi anteriori di qualche cavallo americano a Buenos Ayres (1): detto cavallo presentava in ambedue i piedi anteriori, al lato interno, un dito soprannumerario, anomalia che avvicinava l'animale vivente al così detto *Hipparion* o cavallo triungulato del terziario. Oggi la genealogia fossile della tribù dei cavalli, tracciata dall'*Hipparion* del Miocene medio e superiore di Grecia, Germania, Francia, India ed America, fino all'attuale cavallo ed asino, è conosciuta (2); e, grazie alle dodici specie equine scoperte nella valle di Niobrara in formazioni plioceniche o postplioceniche, e riferite dal Leidy a sette generi, molte lacune si sono via via colmate in questi ultimi tempi: quindi, pigliando, ad esempio, come forme estreme l'*Orohippus agilis* dell'Eocene e l'*Equus fraternus* del Quaternario, fra le quali si possono intercalare una trentina di specie (3), o meglio, pigliando come tipi estremi l'*Orohippus* dell'Eocene ed i viventi *Equus*, noi conosciamo, attraverso i generi *Myohippus* e *Pliohippus*, la

(1) Atti d. Soc. Ital. di Scienze Nat., vol. VIII, 1865, pag. 518.

(2) Gaudry A., *Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires*, 1878, pag. 124-144. — Gaudry A., *Essai de Paléontologie philosophique*, 1896, chapitre VIII, *Applications géologiques de l'étude de l'évolution*, pag. 187.

(3) Marsh O. C., *Notice of new Equine Mammals from the tertiary formation*. American Journal of arts and sciences, vol. VIII, mars 1874.

storia evolutiva dei Solipedi (specialmente americani), e possiamo renderci ragione del carattere atavico osservato negli attuali cavalli, pel quale si ritorna parzialmente al tipo di un progenitore lontanissimo.

Nel nostro caso, è vero che non si conosce la fonte delle attuali tartarughe anodonti, ma può anche ben darsi, come accenna il prof. A. Gaudry, che la mandibola di Reims ci rappresenti un caso d'atavismo, specialmente se ammessa la teorica che le tartarughe anodonti discendano da forme dentate [1].

Anche ammesso che la mandibola di Reims, come ritiene il prof. Vaillant, appartenga al gruppo delle *Trionyx*, la questione resta immutata. Si sa che gli embrioni delle *Trionyx* posseggono dei denti rudimentali [2], quindi niente di più facile che nel fossile dell'Eocene francese, il sopra detto carattere, causa l'atavismo, sia completamente sviluppato. A me però non risulta che il fossile in diagnosi sia di *Trionyx*, malgrado durante il mio soggiorno a Parigi l'abbia comparato con diversi mascellari inferiori di tale gruppo.

E concludo. Comunque sia ed a qualsiasi gruppo appartenga il fossile di Reims, nel descriverlo io ho voluto indicare un probabile avanzo di chelonio dentato, e non un *tipo ancestrale*. Ciò non contrasterebbe con nessuna legge evolutiva, poichè, sia in forza dell'atavismo, sia per il fatto che alcuni caratteri primordiali di un gruppo d'animali possono persistere in alcuni tipi del gruppo per lungo lasso di tempi geologici, può ben darsi, ammesso che i progenitori delle attuali tartarughe anodonti discendano da forme dentate, come tutto induce a ritenerlo e fra l'altro i denti rudimentali degli embrioni delle *Trionyx*, che la mandibola di Reims presenti degli alveoli dentarî. Ciò non significa che il prof. A. Portis abbia torto nel ritenere che la *sorgente* delle tartarughe anodonti bisogni cercarla al limite del Trias inferiore o nel Permiano, studiando le relazioni esistenti fra i chelonii sopra detti con gli *Anomodontae*, i *Gale-*

(1) Dollo L., *Première note sur les Chéloniens du Bruxellien.* Bull. du Musée Roy. d'Histoire Nat. de Belgique, tom. IV, 1886, pag. 79.

(2) Günther A., *Contribution to the Anatomy of Hatteria* (*Rhynchocephalus* Owen). Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1867, pag. 603.

sauridae o i precursori degli *Sphenodontidae.* Ma intendiamoci bene, ch'io parlo di *sorgente:* in tal caso sono anch'io, come il prof. Portis, dell'opinione che, nè nell'Eocene, nè nel Cretaceo e Giurese, si debbano cercare i tipi o il tipo in parola. Io ritengo anzi che i precursori delle tartarughe anodonti si potrebbero forse conoscere studiando le relazioni fra esse ed i precursori degli *Sphenodontidae.*

Quanto, in fine, al valore delle cavità riscontrate nella mandibola di Reims, io sostengo che esse hanno tutti i caratteri di alveoli dentari, ed a questa mia asserzione viene in appoggio l'autorevole giudizio di quel gran conoscitore di fossili che si chiama Albert Gaudry.

Il *Macelognathus vagans* Marsh, degli strati ad *Atlantosaurus* (Giurese superiore) del territorio di Wyoming in America e la mandibola dell'Eocene inferiore di Reims in Francia, a mio avviso, per quanto ci rappresentino due casi isolati in proposito, valgono, se non ad altro, ad accertare che i progenitori delle attuali tartarughe possedevano dei denti.

[ms. pres. 9 luglio 1903 - ult. bozze 23 agosto 1903].

SULL'ETÀ DELLE ARENARIE LIGNITIFERE
DI AGNANA IN CALABRIA

Nota del dott. Giuseppe De Stefano

Sull'orizzonte geologico delle arenarie con banchi di combustibile di Agnana (provincia di Reggio–Calabria) esiste disaccordo fra i geologi che fino al giorno d'oggi si occuparono delle formazioni terziarie della Calabria meridionale, e la questione della loro età si è presentata fin qui alquanto complessa. Per non citare altri anteriori al compianto prof. Giuseppe Seguenza [1] dico: che quest'ultimo incluse dette arenarie, insieme a quelle di Antonimina, nel Tongriano [2]: che in seguito il prof. Carlo De Stefani modificò in parte tale opinione, osservando che, nell'applicare gli ordinamenti proposti dal Mayer, bisogna considerarle come un po' più recenti [3]; e che, in fine, più tardi l'ing. E. Cortese, contrariamente a tutti i suoi predecessori, le ritenne come appartenenti all'Eocene inferiore, o, per lo meno, ad una zona più bassa dell'Eocene medio [4].

(1) Notizie chiare e concise sulle varie idee emesse dagli Autori anteriori al Seguenza, a proposito delle ligniti di Agnana, si trovano nella nota memoria del prof. Carlo De Stefani: *Escursione scientifica nella Calabria. Jejo, Montalto e Capo Vaticano.* Mem. d. R. Acc. dei Lincei, 1882, pag. 102-103. Senza ricorrere ad altre fonti, nel sopra detto lavoro si apprende; che il Pilla da principio incluse le arenarie lignitifere di Agnana nel Carbonifero, e poi fra le formazioni secondarie sotto il Giura; che il Tchihatcheff le attribuì all'Oxfordiano; che il Montagna le incluse addirittura nel Carbonifero, come aveva pensato la prima volta il Pilla, il quale poi nel 1846 le riconosceva esplicitamente come terreno terziario miocenico; e che, infine, anche il Burat, nel 1853, le incluse nel terziario.

(2) Seguenza G., *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio* (*Calabria*). Mem. d. R. Acc. d. Lincei, 1880, vol. VI, pag. 35-37.

(3) De Stefani Carlo, *Escurs. scient. nella Calabria, ecc.*, pag. 103.

(4) Cortese E., *Descrizione geologica della Calabria*, pubbl. per cura del R. Ufficio Geologico, 1895, pag. 129.

Dal 1895, epoca nella quale il Cortese emise il prenotato giudizio, per quanto a me consta, nessun altro fino ad oggi si è occupato della controversa questione: solo il prof. Francesco Bassani, in un suo lavoro del 1895, riferì che il prof. Carlo De Stefani gli disse a voce di credere che ad Agnana vi sia un rovesciamento di strati, e ritenne che forse uno spostamento fa apparire la lignite di detta località sottoposta al calcare nummulitico ([1]).

Lo scopo di questa nota è quello di apportare, possibilmente, un po' di luce in proposito.

Le arenarie di Agnana stanno sotto le argille scagliose che contengono calcari nummulitici e riposano immediatamente sulla fillade: le arenarie sono concordanti con le argille variegate scagliose contenenti i calcari, ma hanno però una certa inclinazione rivolta contro la massa degli scisti lucenti. Questo fatto, meglio che nell'affioramento il quale dal Monte Guardia arriva al fiume Novito, si osserva nella *Galleria principe di Napoli*, fatta praticare alcuni anni fa dal signor Fazzari per l'estrazione della lignite.

Tanto nel lembo che dal Monte Guardia arriva al fiume Novito quanto nella *Galleria principe di Napoli*, le formazioni sono identiche, benchè varii il loro spessore, e rimontano quindi alla stessa età. Nel primo lembo, che io ritengo frazione di un affioramento molto più esteso, e precisamente nel vallone Luria, a partire dall'alto per andare al basso, si osserva la seguente serie di strati:

8) banco di conglomerato, formato da residui di rocce cristalline, ed alternanza di marne ed arenarie bituminose, di uno spessore poco considerevole, e con copiosi resti indeterminabili di vegetali;

7) strati di tenuo spessore di lignite (in numero variabile da tre a cinque) alternanti con arenaria, di tenuo spessore, ai quali si trovano associati letti di scisti bituminosi di color chiaro, includenti avanzi di vegetali;

([1]) Bassani F., *Appunti di ittiologia fossile italiana*. Estratto dalle Memorie della R. Acc. delle Scienze fis. e mat. di Napoli, vol. III, s. 2^a, N.° 7, 1895, pag. 12.

6) banco di lignite, di uno spessore relativamente notevole, al quale si associano piccoli straterelli di scisti bituminosi, di color bruno, contenenti in gran quantità avanzi indeterminabili di vegetali: in tale banco di lignite, a quanto pare, furono trovati avanzi di *Anthracotherium magnum* Cuvier;

5) strati, alternanti, di tenue spessore, formati da marne più o meno calcaree, e di origine salmastra o palustre, contenenti avanzi di *Potamides*, *Limnaea* e *Planorbis;*

4) banco più basso di lignite, che in qualche punto arriva a più di mezzo metro di spessore, costituente la base del deposito carbonifero, e nel quale furono anche trovati avanzi di *Anthracotherium magnum* Cuv.;

3) arenaria gialla, a fini elementi, ricca di sabbia quarzosa, e contenente numerose impronte di molluschi marini:

2) conglomerato rossastro o grigio-scuro, costituito da rari ciottoli calcarei ed abbondanti residui di rocce cristalline, nello spessore variabile da mezzo metro circa fino a quasi tre metri;

1) scisti lucenti (filladi).

Negli strati che si osservano lungo la *Galleria principe di Napoli*, si ha, in ordine discendente, la seguente successione:

6_1) argille scagliose variegate, con associazione di calcari marnosi nummulitici di color giallastro;

5_1) arenarie grossolane con conglomerato simile a quello indicato col numero 8 nel precedente lembo, le quali hanno un notevole spessore, e sono associate a delle marne bituminose, con resti indeterminabili di vegetali;

4_1) banchi di lignite alternanti con strati di marne ed arenarie grossolane, presso a poco con la stessa disposizione che si è vista per gli strati segnati coi numeri 7, 6, 5, 4 e 3 del precedente affioramento, ed il cui spessore arriva a 25 metri;

3_1) banco sottile di arenaria gialla a fini elementi sabbiosi, con impronte di molluschi marini;

2_1) conglomerato formato da residui di rocce cristalline con qualche ciottolo di calcare;

1_1) scisti lucenti.

Dal su esposto emerge chiaramente che le arenarie contenenti lignite dei dintorni di Agnana sottostanno in concordanza

alle argille scagliose che contengono i calcari con nummuliti. Dette argille scagliose variegate hanno una grande potenza e sono simili a quelle che s'incontrano in altri luoghi della Calabria, come sotto Platì ed a Brancaleone, od in Sicilia [1]: esse sono franose e perciò facili a disgregarsi con le acque piovane; hanno diversa colorazione, ma il carattere scaglioso, meglio che nelle turchine o rosse, si osserva in quelle color cioccolatto chiaro. Però, tanto quelle che hanno una intensa colorazione rossa o turchina quanto le altre di color cioccolatto, sono alterabilissime; e le piccole scaglie che si stemperano sotto l'azione dell'acqua piovana e corrente e del calore solare, formano una vera melma. Le argille di Agnana, in conclusione, sono identiche a quelle che si estendono per lungo tratto fra Careri e Platì, dove rendono difficili e costosi i lavori che si debbono eseguire colà per la costruzione di una strada provinciale che allacci la Piana con la riva del Ionio passando per Oppido. Tanto in quelle di Agnana quanto in queste ultime ed in quelle che affiorano a Brancaleone e Bruzzano, la stratificazione è quasi orizzontale, e non di rado s'incontrano nella massa argillosa della manganite e dei piccoli cristalli di gesso deformato.

Il calcare, che contengono le argille esaminate, ha frequenti nummuliti più o meno tenacemente ad esso inglobate, ed altre foraminifere. Osservo inoltre che in esso si possono incontrare delle impronte indeterminabili, forse di vegetali.

La fauna delle argille variegate scagliose, o, per meglio dire dei calcari nummulitici che dette argille accompagnano, non è molto abbondante come numero di specie fino ad oggi riconosciute, ma però è molto istruttiva per l'età dei depositi che la contengono.

Cito quella del calcare contenuto nelle argille di Agnana:

Nummulites Guettardi d'Arch. et Haime,
N. Biarritzensis d'Arch. et Haime,

[1] In proposito io ho osservato solo gli affioramenti della provincia di Messina (1899-900), ma dalla *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia* dell'ing. L. Baldacci (1886), si rileva che le argille in questione sono un po' diffuse in tutta l'Isola.

Alveolina sp. (frequentissima),
Orbitoides sp.,
Dentalium sp. (¹),

e l'altra di monte Carrone presso Bianco, nella stessa provincia di Reggio, località non molto lontana da Agnana:

Nummulites perforata d'Orb. (rara).
N. Guettardi d'Arch. et Haime,
N. Biarritzensis d'Arch. et Haime,
N. cfr. *subirregularis* de la H.,
Assilina Madarazzi Hantk.,
Operculina canalifera d'Arch. (²).

Secondo il Cortese tali argille scagliose ci rappresentano gli strati più bassi dell'Eocene medio in Calabria (³). La piccola fauna citata, a mio credere, ci permette di definirne l'orizzonte geologico, poichè io ritengo che nella Calabria meridionale, fra l'altro, si verifica il fatto dell'Italia centrale e di altre regioni, dove le argille scagliose con calcari nummulitici, giusto quanto scrissero i geologi che le studiarono, hanno un solo carattere costante ed universale, quello cioè di contenere una certa quantità di nummuliti.

La composizione rocciosa e la stratificazione delle argille variegate scagliose di Agnana, di monte Carrone, di Brancaleone, di Platì, ecc., non che la loro fauna, indicano che esse appartengono ad uno stesso orizzonte geologico. La presenza dei calcari che esse contengono, nei quali si rinvengono *Nummulites perforata*, *N. Biarritzensis*, *N. Guettardi*, *N. subirregularis*,

(¹) Cortese E., *Descr. geol. della Cal.*, pag. 129.
(²) Cortese E., *Loc. cit.*, pag. 129.
(³) Cortese E., *Loc. cit.*, pag. 126 e 129. L'Eocene medio, secondo il Cortese, in Calabria, è rappresentato, in ordine ascendente, come segue:
1° *Argille variegate scagliose, con calcari nummulitici.*
2° *Galestri e ftaniti,*
3° *Scisti argillosi,*
4° *Calcari marnosi. Alberesi.*

Assilina Madarazzi, ecc., mi fa pensare che detti depositi debbono sincronizzarsi col calcare a nummuliti delle isole Tremiti, di color biancastro e poco farinoso, pieno zeppo di nummuliti e contenente altri organismi, come, frammenti di Echinidi, Antozoi (*Isis brevis* d'Arch.), ecc. Detto calcare, secondo le vedute del prof. Tellini, che ebbe agio di studiarlo bene, equivarrebbe al Bartoniano superiore dell'Europa centrale, e starebbe sovrapposto ad un altro calcare farinoso pieno zeppo di nummuliti, che lo stesso autore, per la presenza di due specie, frequenti, *Nummulites lucasana* Defr. e *N. perforata* d'Orb., riferisce al Parisiano superiore, sarebbe, cioè, corrispondente agli strati inferiori della Mortola ([1]). Ma non è da porre in oblio il fatto che il complesso delle due faune nummulitiche, del Parisiano superiore e del Bartoniano, nelle isole Tremiti, è molto simile, e fra esse esistono dei graduati passaggi ([2]).

E, se non m'inganno, le argille variegate scagliose dei dintorni di Agnana e delle altre località citate della Calabria meridionale, possono attribuirsi allo stesso orizzonte al quale appartiene la

([1]) Tellini A., *Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull'Isola Pianosa nell'Adriatico*. Boll. d. R. Com. Geol. d'Italia, serie III, vol. 1, 1890, N.° 11-12, pag. 465-466.

([2]) Tellini A., *Loc. cit.*, pag. 465-467. Gli strati eocenici di Tremiti, presentano una *facies* uniformemente calcarea, ed il Tellini vi distingue i seguenti piani:

A) Calcari biancastri, privi di fossili, i quali formano il passaggio tra il Cretaceo superiore e l'Eocene con nummuliti.

B) Calcare farinoso (Parisiano superiore), con *Nummulites perforata* d'Orb., e var., *N. lucasana* Defr., e var., *N. discorbina* Schloth., *N. subdiscorbina* de la H., *N.* cfr. *striata* d'Orb., *N. Guettardi* d'Arch., *Orbitoides ephyppium* Schloth.

C) Calcare bianco, meno farinoso del precedente (Bartoniano superiore), con *Nummulites complanata* Lamk., *N. latispira* Savi e Mengh., *N. Tchihatcheffi* d'Arch., *N. Guettardi* d'Arch., *N. Biarritzensis* d'Arch., *N. Ramondi* Defr., *N. striata* d'Orb., *N. lucasana* Defr., *N. anomala* de la H., *N. garganica* Tell., *Assilina Madarazzi* Hantk., *Operculina ammonea* Leym., *O. diomedea* Tell., *Heterostegina* sp., *Orbitoides papyracea* Boub., *O. Fortisi* d'Arch., *O. ephyppium* Schloth., *O. tonella* Gümb.

D) Calcare bianco compatto, privo di fossili. Bisogna notare però che dove il calcare del piano B passa al successivo piano C, le orbitoidi si fanno più frequenti, mentre le due specie di *Nummulites, lucasana* e *perforata*, divengono rare.

zona calcareo-marnosa di Montereale nell'Umbria, la quale contiene banchi di foraminifere, fra cui abbondano le nummuliti [1]. Fra queste ultime cito le seguenti, riconosciute dal paleontologo dott. Giovanni Di Stefano e dal prof. Tellini: *Nummulites Biarritzensis* d'Arch., *N. Guettardi* d'Arch., *N.* cfr. *striata* d'Orb., *N. laevigata* Lamk., *N. laevigata* var. *scabra* Lam., *N. Lamarcki* d'Arch. et H., *N. discorbina* Schloth., *Assilina granulosa* (?), *Alveolina* sp.

In conclusione, le argille di Agnana e delle altre località della provincia di Reggio, dove si hanno affioramenti di tali terreni, ci rappresentano l'Eocene medio, e, secondo le mie modeste vedute, appartengono allo stesso orizzonte di quelle siciliane che s'incontrano nella provincia di Messina, a Santa Lucia del Mela, a Barcellona, a Castroreale, a Novara e nel Palermitano; nei quali lembi citati, i calcari, associati o contenuti nelle argille scagliose variegate, sono nummulitici e conterrebbero i seguenti fossili caratteristici [2]: *Nummulites Rouaulti*, *N. Tchihatcheffi*, *Orbitoides ephyppium*, *O. stellata*, *Serpula spirulaea*, *Turritella implicataria*.

Queste argille scagliose variegate della Calabria e della Sicilia io le includerei nel Bartoniano; e sarebbero coetanee a parte del calcare nummulitico delle isole Tremiti, forse a parte dei calcari marnosi bianchi del bacino di Firenze [1], i quali sono nummulitici alla base e furono inclusi dal prof. G. Trabucco [4] nel Parisiano, alla zona calcareo-marnosa di Monterale nell'Umbria [5], a parte del calcare di Gassino fra i colli Torinesi, e precisamente a quello riferito al livello delle argille di

[1] Lotti B., *Studi sull'Eocene dell'Appennino toscano*. Bull. d. R. Com. Geol. d'Ital., serie III, vol. IX, 1898, fasc. I, pag. 37-81. — Verri A. e de Angelis d'Ossat A., *Terzo contributo allo studio del Miocene dell'Umbria*. Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XX, 1901, fasc. I, pag. 3-8.

[2] Le specie citate sarebbero, secondo Baldacci, caratteristiche delle argille scagliose variegate siciliane. Baldacci L., *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*, pubblicata a cura del R. Ufficio Geolog. Ital., Roma, 1886, pag. 85-86.

[3] Trabucco G., *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino* (Toscana). Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XIX, 1900, pag. 718.

[4] Trabucco G., *Loc. cit.*, pag. 718.

[5] Verri A. e de Angelis d'Ossat G., *Loc. cit.*, pag. 5.

Barton, nel quale furon trovate (località di Cascina Vergine) *Nummulites Tchihatcheffi*, *N. complanata*, *N. contorta*, *N. Guettardi*, *N. Biarritzensis* (¹), e ad altri lembi ancora (²).

Queste argille scagliose variegate sono, in fine, un po' più giovani del calcare farinoso delle Tremiti incluso dal Tellini nel Parisiano superiore, del deposito calcareo nummulitico di Cansano con *Nummulites perforata* d'Orb., *N. lucasana* Defr., *Assilina* sp. (³), dei calcari di Monte Postale presso Bolca con *Nummulites perforata*, *N. spira*, *N. complanata*, e di altri lembi dell'Eocene medio (⁴).

Ora si presenta la questione di vedere se le sottostanti arenarie con combustibile appartengono anche al Bartoniano o ad un piano più antico. Le ligniti che si osservano ad Agnana, per la posizione stratigrafica che hanno le arenarie che le contengono per rispetto alle soprastanti argille variegate scagliose, si dovettero formare anteriormente a queste ultime; e si deposero in un bacino a guisa di estuario, il quale da principio

(¹) Issel A., *Compendio di Geologia*, Parte II, 1897, pag. 424-425.

(²) In proposito vedansi i lavori pubblicati dal prof. Federico Sacco nel Boll. d. Soc. Geolog. Ital., *L'Appennino settentrionale* (Parte centrale), vol. X, 1891, pag. 325. *L'Appennino dell'Emilia*, vol. XI, 1892, pag. 425. *L'Appennino settentrionale*. Parte III, *La Toscana*, vol. XIV, 1895, pag. 186. *L'Appennino settentrionale*. Parte IV. *L'Appennino della Romagna*, vol. XVIII, 1899, pag. 354.

Lo stesso prof. F. Sacco, nella relazione della escursione geologica eseguita il 21 settembre 1893 attraverso i colli terziarî di Torino (Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XII, 1893, pag. 537) nota come formazione di passaggio fra il Parisiano ed il Bartoniano gli strati di Caviggiona, nei quali si trovano: *Nummulites Tchihatcheffi*, *N. complanata*, *N. contorta*, *N. Guettardi*, *N. variolaria*, *N. Biarritzensis*. *N. anomala*, ecc.

(³) Cassetti M., *Rilevamento geologico dell'Abruzzo Aquilano e in Terra di Lavoro, eseguito nel 1897*. Boll. d. R. Com. Geol. d'Ital., ser. III, vol. IX, fasc. II, pag. 130-131.

(⁴) Sacco F., *Relaz. d. escurs. geol. eseg. il 21 settembre 1893 attraverso i colli terziari di Torino*. Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XII, 1893, pag. 536-537. L'autore nota come il calcare di Gassino, contenente avanzi di *Nummulites Rouaulti*, *N. lucasana*, *N. perforata*, *ecc.*, insieme a numerose Orbitoidi, Echinodermi, Crinoidi, Briozoi, ecc., per la mancanza di Alveoline e di Assiline, non che per la rarità della *Nummulites perforata*, non possa essere incluso nel tipico Parisiano, ma invece potrebbe forse considerarsi come Parisiano affatto superiore.

doveva comunicare col mare per mezzo di uno stretto passaggio, ed in seguito fu invaso a poco a poco dalle acque salate. Nei primi tempi della formazione si dovette avere un bacino il quale per la maggior parte era chiuso dalle rocce cristalline: l'alternanza di tenui letti marini con gli strati più alti di combustibile, indica che il mare invase più volte l'estuario per il sopra accennato passaggio; ed in fine, le acque del mare andarono a coprire definitivamente quella contrada.

Esaminiamo i fossili delle arenarie lignitifere indicati dal Seguenza e dal De Stefani. Quelli di Agnana elencati da G. Seguenza sono i seguenti (¹):

Montlivaultia Carcarensis (?) Michelotti,
Lima miocenica (?) Sismonda (²),
Arca biangulina d'Orbigny (= *A. biangula* Bast.),
Tellina (Cyclas) lineata Montagna (³),
Planorbis sp. (= *P. Ferdinandi?* Montagna),
Cerithium margaritaceum Brocchi (⁴),
Fusus sp.,
Oxyrhina crassa Agassiz,
Anthracotherium magnum Cuvier.

Ed il prof. Carlo De Stefani ci dà la seguente lista (⁵):

Ostrea sp. (⁶),
Murex sp. (⁷),

(¹) Seguenza G., *Le formaz. terz. della prov. di Reggio (Calabria)*, pag. 39-45.

(²) Questa *Lima miocenica* Sismonda, in fondo, non è stata trovata mai ad Agnana. Il Seguenza la cita negli strati marini della zona E (arenaria con strati di combustibile) del Tongriano, ma con certezza solo di Antonimina: per Agnana, egli stesso, la riferisce con molto dubbio. A tutto ciò si aggiunga che gli esemplari esaminati dall'aut. sono molto incompleti.

(³) Questo fossile è riferito dal Seguenza al deposito di Agnana con molta incertezza, e l'aut. non è nemmeno sicuro della sua determinazione specifica.

(⁴) Questo fossile, secondo Seguenza, fu trovato alla base del deposito carbonifero di Agnana.

(⁵) De Stefani Carlo, *Escurs. scient. nella Calabria*, pag. 96-97.

(⁶) Questo fossile è avvicinato dal De Stefani al tipo dell'*Ostrea cochlear* Poli.

(⁷) Secondo De Stefani questo *Murex* apparterrebbe alla sezione dei *Phyllonotus*, e forse sarebbe affine al *M. sublavatus* Bast.

Potamides margaritaceum Brocc. [= *Murcchsonia granulata* Montagna] (1),
Limnaea Francisci Montagna (2),
Planorbis Ferdinandi Montagna (3).
Arca sp. (4),
Syndosmia sp. [*Tellina lineata* Montagna] (5),
Odontaspis sp.,
Trionyx sp. (6),
Anthracotherium magnum Cuvier.

Ai trascritti fossili bisogna aggiungere:

Serranus sp. (7),
Trionyx oligocenica Portis (8).

(1) Montagna C., *Primo rendiconto della commissione incaricata di esplorare il bacino carbonifero di Gerace.* Ann. civ. del R. delle Due Sicilie, 1854, vol. L, pag. 22, tav. I, fig. 2. — De Stefani C., *Loc. cit.*, pag. 96.

(2) Montagna C., *Primo rend. d. comm. incar. per espl.*, ecc., pag. 22. — Montagna C., *Giacitura e condizioni del terreno carbonifero di Agnana e dintorni.* Napoli, 1857, tav. I, fig. 1.

(3) Montagna C., *Giacitura e cond. d. terr. carb. di Agnana, ecc.*, tav. I, fig. 2.

(4) Questo fossile, come avanti si è visto, secondo Seguenza sarebbe l'*Arca biangulina* d'Orb. Il De Stefani (*Loc. cit.*, pag. 96) ritiene al contrario che appartenga al gruppo delle *Barbatie*, e sarebbe assai più piccola del tipo *Arca variabilis* Mayer, del bacino di Vienna.

(5) Il fossile elencato è ritenuto dubbio dal prof. De Stefani, il quale crede che possa essere tutto al più di un animale salmastro. Ma secondo il Rota esso sarebbe stato trovato col *Murex* sp. e l'*Arca* sp. nelle arenarie alternanti con lignite.

(6) Questo chelonide sarebbe rappresentato solamente da frammenti, già in parte figurati dal Montagna nei lavori avanti indicati; ma è merito del Gastaldi l'averne per il primo menzionato il genere.

(7) Bassani F., *Appunti di ittiologia fossile italiana.* Mem. estratta dagli Atti della R. Acc. d. Scienze fis. e mat. di Napoli, vol. VII, ser. 2a, N.° 7, 1895, pag. 12-13.

(8) Vedasi nel lavoro di Bassani F., *Appunti di ittiologia foss. ital.*, pag. 11, e la memoria del Portis A., *Resti di cheloni terziari italiani.* Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XX, 1885, nella quale gli avanzi indicati da Gastaldi pel primo come *Trionyx* furono determinati col nome di *Tr. oligocenica* Portis.

Il primo avanzo, che non è stato identificato specificamente, appartiene ad un genere che si trova in tutte le formazioni del terziario: ed il secondo ci rappresenta gli avanzi indicati dal Gastaldi, e riferiti poi dal De Stefani, col nome di *Trionyx* sp. Questa forma di *Tr. oligocenica* Portis, di Agnana, sembrerebbe avvicinarsi alla *Tr. Lorioli*, *Tr. anthracotheriorum*, e molto più alla *Tr. Capellinii* var. *Montevialensis* ([1]).

Dagli elenchi riportati deriva quanto segue: prima d'ogni altro, alcuni fra i fossili citati hanno una dubbia determinazione specifica, come, la *Lima miocenica* Sismonda; altri, invece, sono conosciuti solo genericamente; altri, in fine, come l'*Oxyrhina crassa* Agassiz, ammessa l'esatta determinazione fattane dal defunto paleontologo messinese ([2]), non sono caratteristici del Tongriano. Anche l'elenco del prof. De Stefani mi fa osservare, che, su dieci diversi tipi di animali, ve ne sono cinque indeterminati specificamente, *Ostrea* sp., *Murex* sp., *Arca* sp., *Syndosmia* sp., *Odontaspis* sp., e due, *Limnaea Francisci* Montagna e *Planorbis Ferdinandi* Mont., che, per quanto io sappia, finora non furono mai trovati in nessun deposito Tongriano dell'Italia e dell'Estero. Il loro valore cronologico è dunque molto relativo; ed in conclusione della fauna del deposito di Agnana, tanto che si consideri l'elenco del Seguenza quanto che si tenga conto di quello del De Stefani, o meglio, di tutti e due presi insieme, risulta che ai soli *Potamides margaritaceum* Brocchi ed *Anthracotherium magnum* Cuvier si può attribuire significato di valore cronologico. Il Seguenza ritiene ([3]) questi ultimi fossili come sufficienti da per se soli a rapportare la zona dell'arenaria con strati di combustibile di Agnana al Tongriano, in quanto che l'*Anthr. magnum* fu trovato nel miocene inferiore della Svizzera, Francia, Vicentino e Piemonte, ed il secondo nel Tongriano del Piemonte, del Vicentino e di Mayence. Anche il

([1]) Bassani F., *Appunti di ittiologia foss. ital.*, 1895, pag. 11.

([2]) Seguenza L. fu Gius., *I pesci fossili della prov. di Reggio (Calabria) citati dal prof. G. Seguenza*. Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XX, 1901, pag. 256. Il Seguenza L., benchè non abbia osservato nessuno degli esemplari menzionati da G. Seguenza come appartenenti ad *Oxyrhina crassa,* pure ritiene che si tratti di tale specie.

([3]) Seguenza G., *Le form. terz., ecc.*, pag. 46.

prof. Carlo De Stefani è d'avviso (1) che l'*Anthracotherium magnum* ed il *Cerithium margaritaceum*, i due fossili sui quali si fonda il Seguenza per riferire le ligniti al Tongriano, *servono mirabilmente per paragonarli con altri terreni la cui posizione stratigrafica non è contestata*. Ma a tutto ciò, malgrado il valore cronologico che hanno l'*Anthracotherium magnum* ed il *Potamides margaritaceum*, malgrado l'autorevole giudizio del prof. A. Gaudry (2) che il genere *Anthracotherium* sarebbe apparso nel terreno eocenico affatto superiore *(Étage du calcaire de Brie)* e che in fondo regna con gli *Hyopotamus* durante i tempi che si depositarono le sabbie di Fontainebleau e della Ferté-Alais (che il citato Aut. rapporta con dubbio agli strati di Losanna in Svizzera ed a quelli di Cadibona in Italia) (3), malgrado gli ordinamenti più recenti ci dicano che il calcare lacustre della Brie rappresenti il termine più alto della serie eocenica nel bacino di Parigi, ed il gen. *Anthracotherium* compare al principio del periodo oligocenico e il *Potamides margaritaceum* sia stato trovato nel Tongriano del Piemonte, del Vicentino e di Mayence, può osservarsi: si può sempre parlare di sincronismo quando due o più lembi, molto distanti fra loro dal punto di vista geografico, contengano in tutto od in parte la stessa fauna fossile? Io ritengo che in taluni casi, anzichè di sincronismo, sarebbe più razionale parlare d'identità di *Facies* (4). Il concetto che due depositi, uno, ad esempio, nell'Italia meridionale e l'altro nella Russia centrale, o settentrionale, o nella Francia, o altrove, avendo la medesima fauna, debbano riferirsi allo stesso orizzonte geologico, e quindi alla stessa età, può

(1) De Stefani Carlo, *Escurs. scient. nella Cal., ecc.*, pag. 103.

(2) Gaudry A., *Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires*. Paris, 1878, pag. 4.

(3) Gaudry A., *Loc. cit.*, pag. 5. « Etage des sables de Fontainebleau et de la Ferté-Alais (Seine-et-Oise), auquel se rapportent peut-être les couches d'Hempstead (île de Wight), de Ronzon (fouburg du Puy-en-Velay), de Villebramar (Lot-et-Garonne), de Lausanne (Suisse), de Cadibona (Italie) ».

(4) L'anno scorso ebbi agio di udire in proposito delle importanti osservazioni durante il corso di conferenze fatte dal prof. Marcellin Boule del Museo di Storia Nat. di Parigi sui fossili caratteristici nella determinazione cronologica dei terreni.

essere anche erroneo. E ciò non solo per la fauna marina, ma ancora per quella dei vertebrati terrestri, ed in particolar modo per alcuni tipi di vertebrati, i quali possono prosperare in date condizioni climateriche. Quindi io dò ragione al Cortese là dove accenna ([1]) che bisogna ritenere che il gen. *Anthracotherium* comparve prima dell'epoca oligocenica; o almeno che così bisogna ritenere per la Calabria. Ma secondo le mie modeste vedute non bisogna fare discendere l'*Anthr. magnum*, come opina il Cortese ([2]), fino all'Eocene inferiore, poichè gli strati a lignite di Agnana non sono così antichi. In altri termini, le arenarie lignitifere di Agnana, a mio avviso, non vanno riferite, nè all'Eocene inferiore, secondo opinò il Cortese, nè al Tongriano secondo le idee di Seguenza e di Carlo De Stefani, ma invece appartengono, come le soprastanti argille scagliose variegate, all'Eocene medio, e sono più antiche delle arenarie lignitifere di Antonimina con *Placopsilina cenomana* d'Orbigny, *Heterostegina* sp., *Operculina complanata* Bast., *Orbitoides Gumbelii* Seguenza, *Nummulites variolaria* Sow., ecc.

Quindi, riepilogando, concludo col dire che ad Agnana si hanno rappresentati: l'Arcaico, dalle filladi; e l'Eocene medio, dal Parisiano superiore (strati di arenaria con combustibile ad *Anthracotherium magnum* Cuv.) e dal Bartoniano superiore (argille scagliose variegate con calcari a *Nummulites Guettardi*, *N. Biarritzensis*, *Alveolina* sp., ecc.).

[ms. pres. 9 luglio 1903 - ult. bozze 23 agosto 1903].

([1]) Cortese E., *Descriz. geol. d. Calabria*, pag. 129.

([2]) Cortese E., *Loc. cit.*, pag. 129. L'autore ritiene che le arenarie lignitifere in questione, come ho già accennato, debbano riferirsi all'Eocene inferiore o per lo meno ad una zona più bassa dell'Eocene medio.

RESOCONTO DELLE ADUNANZE GENERALI

tenute in Siena nei giorni 10-12 settembre 1903

In conformità della deliberazione presa nell'adunanza invernale del 21 febbraio 1903 di tenere la riunione estiva nella città di Siena e di eseguire escursioni nei dintorni di questa città e al Monte Amiata, il programma delle escursioni e delle adunanze venne distribuito ai soci con circolare del 20 luglio e col seguente

Ordine del giorno:

Lettura per l'approvazione del verbale dell'adunanza del 21 febbraio.
Comunicazioni della Presidenza.
Nomina di nuovi soci.
Discussione per l'approvazione dei bilanci consuntivi 1902 della Società e dell'amministrazione del Legato Molon.
Affari eventuali.
Comunicazioni scientifiche.
Elezioni alle cariche sociali: vice-presidente pel 1904; quattro consiglieri pel 1904-1906; segretario pel 1904-1906.

Adunanza inaugurale del 10 settembre.

Presidenza VERRI.

La seduta è aperta alle ore 10,15′ nella grande sala della R. Accademia dei Fisiocritici, gentilmente concessa.

Sono presenti, oltre il presidente VERRI, i consiglieri BALDACCI, DI STEFANO, PARONA, TARAMELLI, il tesoriere STATUTI, l'archivista NEVIANI, i soci AMBROSIONI, BRUGNATELLI, CAPACCI,

Chigi-Zondadari, Corio, Cortese, Crema, D'Achiardi, Del Zanna, Fabbrini, Fucini, Gortani, Lotti, Manasse, Mazzuoli, Mattirolo, Monaci, Portis, Roccati, Spirek, Tommasi, Ugolini, Vinassa ed il Segretario Clerici.

Hanno inviato lettere o telegrammi di adesione o per scusare l'assenza i soci: Aichino, Ammann, Bassani, Cacciamali, Capellini, De Angelis d'Ossat, Demarchi, Flores, Fornasini, Lattes, Mariani Ernesto, Meli, Mercalli, Pampaloni, Pantanelli, Pellati, Rosselli, Sacco, Tittoni, Viola, Zamara.

Assistono alla seduta il comm. Gandin prefetto di Siena, il cav. Lisini sindaco, il prof. Barduzzi rettore della R. Università e vice-presidente della R. Accademia dei Fisiocritici, il prof. Martini segretario della stessa Accademia, altre autorità locali e scelto pubblico.

Il comm. Mazzuoli rappresenta S. E. il Ministro Baccelli.

Il Presidente aprendo la seduta dice:

Signore e Signori! Ho il pregio di presentare alla gentile cittadinanza Senese, alle Autorità che onorano la nostra riunione col loro intervento, la Società Geologica Italiana; la quale, mercè la cortese vostra accoglienza, vede appagato il lungo desiderio di visitare questi paesi. Dell'esserci concesso il soddisfare tale desiderio rendo a nome della Società le maggiori grazie; e prego la R. Accademia dei Fisiocritici di gradire copie della Guida alle escursioni che ci proponiamo fare, in ricordo del nostro passaggio.

Il Sindaco cav. Lisini porge il saluto ed il gradimento della cittadinanza per aver scelto Siena a sede del congresso, plaude all'opera di chi studia il globo e le sue successive trasformazioni e fa voti che dalle riunioni e dalle escursioni sorgano nuove investigazioni ad onore del nome italiano.

Il Prefetto comm. Gandin saluta i congressisti a nome del Governo augurando che i loro studî siano fecondi di utili risultati per la provincia di Siena, ricca di acque e di minerali che, razionalmente sfruttati, possono costituire nuova sorgente di ricchezze.

Il comm. prof. Barduzzi reca il saluto della R. Università e della R. Accademia dei Fisiocritici, che nella loro modestia hanno sempre e da oltre duecento anni coltivato le scienze con grande amore. Anche la geologia vi ha avuto cultori esimî. Si duole che l'Università senese non abbia ancora la cattedra di geologia, scienza che più d'ogni altra dà lumi a tutti i rami del sapere ed utili applicazioni. Si augura che presto sia fatta giustizia e concessa questa cattedra che da tanto tempo si domanda. Come cultore di idrologia è sicuro che la geologia italiana darà a questa scienza potente e fecondo impulso e che utili ne verranno alle scienze ed alla industria moderna.

Rivolge preghiera ai geologi, che si recheranno al Monte Amiata, di voler visitare le sorgenti del Vivo e confortare col loro autorevole parere sulla salubrità di questa ottima acqua, che deve dare nuova vita e nuova forza a Siena.

Il senatore Chigi Zondadari è lieto di salutare i convenuti come cittadino senese e come cultore delle discipline geologiche e mineralogiche. Ricorda con affettuose parole Antonio d'Achiardi che tanto illustrò la mineralogia toscana, e Luigi Bombicci senese che altissimo contributo recò colla sua istancabile attività alla geologia e mineralogia italiana, e si augura che i giovani vogliano essere degni continuatori dell'opera loro.

Presidente. — Nell'adunanza invernale accenai a pratiche avviate col Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, onde fosse riaccordato un sussidio per la stampa del Bollettino. Sono lieto di comunicare che il Ministero, con dispaccio del 10 agosto, m'ha partecipato di aver in animo di provvedere alla elargizione di lire 500, quando il Senato abbia approvato il bilancio. Sono pure lieto di partecipare, che il Ministero stesso ha delegato l'Ispettore comm. Lucio Mazzuoli a rappresentarlo nel nostro Congresso. Avverto che subito risposi porgendo ringraziamenti, con riserva di presentare quelli della Società, prego gli On. Colleghi di formulare l'espressione che crederanno adatta a manifestare la nostra gratitudine. Per loro norma faccio noto che S. E. il Ministro Baccelli, fino dal principio delle pratiche, mi espresse il suo particolare interessa-

mento in riguardo ai nostri studi — che abbiamo avuto valido patrocinatore nella dimanda del sussidio il collega comm. Tommaso Tittoni Prefetto di Napoli — che su tale oggetto abbiamo avuto il benevolo appoggio del collega comm. Capellini nella sua qualità di Presidente del R. Comitato geologico, del collega comm. Pellati nella sua qualità di Direttore del R. Ufficio geologico.

Applausi.

Quindi il PRESIDENTE legge un applaudito discorso *Sulla necessità degli studi geologici* [1].

L'archivista NEVIANI legge la commemorazione del prof. Luigi Bombicci [2].

Stante l'ora tarda si decide di tenere un'altra adunanza nel pomeriggio e la seduta è tolta alle 12, dopo aver distribuito ai soci un opuscolo stampato per la circostanza dalla R. Accademia dei Fisiocritici recante alcuni Cataloghi delle collezioni mineralogiche, geologiche e paleontologiche dell'Accademia; le note di guida per le escursioni compilate dal presidente Verri ed altri omaggi.

Il Segretario
ENRICO CLERICI.

*
* *

Alle ore 14 ebbe luogo una riunione presso il consocio senatore CHIGI ZONDADARI, che si compiacque di mostrare e di illustrare con molta erudizione la interessantissima sua collezione archeologica, ricca di pregevolissime terrecotte dottamente e cronologicamente ordinate. Si visitò anche la collezione mineralogica che conta non numerosi ma scelti esemplari, taluni splendidi ed assai ammirati come per es. i grossi cristalli di tormalina e di ilvaite dell'isola d'Elba.

(1) Pubblicato nell'Appendice a pag. LXXII.
(2) Pubblicata a pag. XCI.

Quindi a gruppi ci si recò alla R. Accademia dei Fisiocritici a visitare il suo interessante museo, che per quel che riguarda la mineralogia, la geologia e la paleontologia possiede collezioni d'importanza storica come quelle di Soldani, Campani, Angeloni, Pantanelli.

* * *

Seduta pomeridiana.

Presidenza VERRI.

La seduta è aperta alle ore 17.15' nella sala della R. Accademia dei Fisiocritici. Sono presenti gli stessi soci della seduta antimeridiana, meno AMBROSIONI, DI STEFANO e FABBRINI ed in più MARIANI ERNESTO.

Il presidente VERRI domanda se nessuno abbia osservazioni sul verbale dell'adunanza del 21 febbraio 1903, già pubblicato nel 1° fascicolo del Bollettino, vol. XXII: si dà per letto e si intende approvato.

Quindi legge le proposte di nuovi soci:

Ing. FERRUCCIO FERRUZZI a Poggibonsi, proposto dai soci Canavari e Del Zanna.

Prof. ALFREDO SILVESTRI a Spoleto, proposto dai soci Parona e Taramelli.

Dott. PIETRO ALOISI a Pisa, proposto dai soci Canavari e Ugolini.

L'Assemblea approva ad unanimità.

Si partecipano le dimissioni dei soci MONTICOLO e CETTOLINI e l'Assemblea ne prende atto.

Il PRESIDENTE informa che, per interessamento di colleghi, il socio MALAGOLI ha receduto dalle presentate dimissioni e propone che si intendano senza effetto quelle comunicate nell'adunanza dello scorso anno in Spezia.

L'Assemblea approva.

Delle varie domande di cambi pervenute alla Società il Consiglio è d'avviso che siano da accogliersi favorevolmente due che non portano alcun aggravio pel bilancio, potendosi la spe-

dizione del nostro Bollettino effettuarsi per mezzo dell' Ufficio internazionale degli Scambi. Sono:

Ministerio de Fomento – Boletin del cuerpo de Ingenieros de Minas del Perù, di Lima, Perù.

Revista do Museu Paulista publicada por H. von Jhering, di São Paulo, Brasile.

L'Assemblea approva.

Il Tesoriere STATUTI presenta i bilanci consuntivi della Società e del legato Molon pel 1902 e deposita al tavolo della presidenza il pacco dei documenti giustificativi, che sono a disposizione dei soci che desiderassero esaminarli.

Bilancio consuntivo dell'anno 1902.

Attivo.		Passivo.	
1. Tasse d'ammissione e quote annue .	L. 4 015 —	1. Stampa del Volume XXI . .	L. 3 211,50
2. Interessi rendita e depositi . . .	» 1 051,70	2. Spese per tavole e altre illustrazioni	» 472,75
3. Vendita di bollettini	» 196 —	3. Spese della segreteria ed economato	» 400,22
4. Partite di giro .	» 760,05	4. Spese di cancelleria e circolari	» 107,35
		5. Tassa di manomorta. . . .	» 27,52
		6. Rimborso spese viaggi al Segretario ed all' Economo . .	» 81,80
		7. Compensi al personale . . .	» 105 —
		8. Spese diverse eventuali . . .	» 40 —
		9. Partite di giro .	» 760,05
Totale entrate del 1902.	L. 6 022,75	Totale spese del 1902	L. 5 206,19
Cassa al 1° gennaio 1902. . .	» 5 789,57	Residuo attivo al 31 dicem. 1902.	» 6 606,13
Totale . . .	L. 11 812,32	Totale . . .	L. 11 812,32

Amministrazione del legato Molon.

Attivo.			Passivo.		
Cassa al 1° gennaio 1902	L.	550,77	Tassa di manomorta.	L.	32 —
Interessi diversi . .	»	680 —	Cassa al 31 dicembre 1902	»	1 198,77
Totale . . .	L.	1 230,77	Totale . . .	L.	1 230,77

Il Tesoriere
AUGUSTO STATUTI

Il SEGRETARIO legge la seguente relazione della Commissione del Bilancio, ed avverte che il capitano Ragnini, trovandosi fuori di Roma per le manovre, non ha potuto prender parte ai lavori della Commissione.

I sottoscritti Commissari del Bilancio, avendo esaminato il Bilancio consuntivo del 1902, hanno riconosciuto la perfetta regolarità di ogni sua parte.

Roma 5 agosto 1903.

firmati: MARIO CERMENATI
GIOVANNI AICHINO.

Quindi ambedue i Bilanci vengono approvati senza discussione.

Il SEGRETARIO presenta il seguente elenco di omaggi pervenuti alla Società:

AHLENIUS K.: *Angermanälfvens Flodområde. En geomorfologisk-antropogeografisk undersökning.* 8°. Uppsala, 1903.

BASSANI F.: *Sui pesci fossili della Pietra leccese,* lettera al Prof. Cosimo de Giorgi. 8°. Lecce, 1903.

BELLINI R.: *Notizie sulle formazioni fossilifere neogeniche recenti della regione vulcanica napoletana e malacofauna del Monte Somma.* 8°. Napoli, 1903.

BLOCK J.: *Ueber einige Reisen in Griechenland mit Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse sowie der Baumaterialien, insbesondere der Marmorarten Griechenlands und Vergleich mit denjenigen Deutschlands und einiger anderer Länder.* 8°. Bonn, 1902.

BLOCK J.: *Ueber wissenschaftliche Wertbestimmung der Baumaterialien und ihre Verwertung zu Bauten und hervorragenden deutschen Kunstwerken.* 8°. Bonn, 1903.

BOEGAN E.: *Grotta Noè.* 8°. Trieste, 1903.

CAFFI E.: *Le fonti termali di Fuipiano al Brembo in provincia di Bergamo.* 8°. Pavia, 1903.

CANU F.: *Essai sur une échelle de Bryozoaires pour l'établissement du synchronisme à grande distance.* 8°. Paris, 1903.

CHECCHIA RISPOLI G.: *I foraminiferi eocenici del gruppo del M. Iudica e dei dintorni di Catenannova in provincia di Catania.* 8°. Catania, 1903.

COLOMBA L.: *Cloromelanite e pirosseni cloromelanitoidi.* 8°. Padova, 1903.

— *Zeoliti dell'Isola del Principe Rodolfo.* 4°. Milano, 1903.

DE ANGELIS D'OSSAT G.: *Les gisements pétrolifères en Italie.* 8° picc., Bucarest, 1903.

DELVAUX E.: *Le quaternaire de Rencheux (Vielsalm).* 8°. Liegi, 1903.

DE MAGISTRIS L. F.: *Le torbide del Tevere e il valore medio annuo della denudazione nel bacino tiberino a monte di Roma.* 8°. Firenze, 1903.

— *Il Molise è nell'Italia meridionale?* 8°. Teramo, 1903.

ELROD N. J.: *A biological reconnoissance in the vicinity of Flathead Lake.* 8°. Missoula, 1902.

FISHER W. R.: *Lecture on forestry given before the Royal Dublin Society.* 8°. Dublin, 1899.

HUGUES C.: *Idrografia sotterranea carsica. Studi e ricerche per i provvedimenti di acqua potabile nelle regioni carsiche.* 8°. Gorizia, 1903.

LEVAT E. D.: *Richesses minérales des possessions russes en Asie centrale.* 8°. Paris, 1903.

LÖNBORG S.: *Sveriges karta tiden till omkring 1850.* 8°. Uppsala, 1903.

MELI R.: *Cenno delle escursioni geologiche eseguite con gli allievi ingegneri della R. scuola d'applicazione di Roma, nell'anno scolastico 1900-1901.* 8°. Roma, 1901.

— *Notizie scientifico-tecniche sui travertini e specialmente su quelli esistenti nella pianura sotto Tivoli.* 4°. Roma, 1902.

— *Programma del corso di Geologia applicata.* 8°. Genova, 1903.

MERCALLI G.: *Notizie vesuviane (anno 1902).* 8°. Modena, 1903.

— *Contributo allo studio geologico dei vulcani viterbesi.* 4°. Roma, 1903.

— *La storia e i fenomeni sismico-vulcanici.* 8°. Firenze, 1903.

— *Ueber den jüngsten Ausbruch des Vesuv.* 8°. Leibach, 1903.

MEUNIER S.: *L'Activisme.* 8°. Paris, 1902.

— *Les éruptions volcaniques. À propos du récent désastre de la Martinique.* 8°. Paris, 1902.

— *Sur les causes de la disparition des anciens glaciers des Vosges.* 8°. Paris, 1902.

— *Études géologiques sur le terrain quaternaire du Canton de Vaud.* 8°. Autun, 1902.

Millosevich F.: *Di una rimarchevole combinazione osservata nei cristalli di celestina della solfara di Cà Bernardi presso Bellisio.* 8°. Padova, 1903.

— *Contributo allo studio del clima di Lugh.* 8°. Roma, 1903.

Morton S. E.: *A biological reconnoissance in the vicinity of flathead Lake.* 8°. Montana, 1902.

Pellati N.: *Relazione del direttore della Carta geologica sui lavori eseguiti nel 1902 e proposte di quelli da eseguirsi nel 1903.* 8°. Roma, 1903.

Riaz (de) A.: *Sur les étages crétaciques supérieurs des Alpes-Maritimes. — Tertiaire et quaternaire des environs de Nice.* 8°. Paris, 1902.

Salmoiraghi F.: *Osservazioni mineralogiche sul calcare miocenico di S. Marino (M. Titano) con riferimento all'ipotesi dell'Adria ed alla provenienza delle sabbie adriatiche.* 8°. Milano, 1903.

Segrè C.: *Corrosioni nelle murature in mattoni dovute alla presenza dei solfati alcalini.* 8°. Milano, 1902.

Séverin-Neviani: *Gli spari contro la grandine.* 4°. Bologna, 1903.

Silloway P. M.: *Simmer Birds of flathead Lake.* 4°. Montana, 1901.

Tommasi A.: *Sulla estensione laterale dei calcari rossi e grigi a cefalopodi del monte Clapsaron.* 8°. Milano, 1903.

Verri A.: *Sorgenti, estuario e canale del fiume Sarno.* 4°. Roma, 1902.

Weidmann S.: *A contribution to the geology of the Pre-Cambrian igneous rocks of the fox River Valley, Wisconsin.* 8°. Madison, 1898.

Alpi Giulie, rassegna bimestrale della Società alpina delle Giulie. 8°. Trieste.

Associazione Mineraria Sarda: *Resoconti delle riunioni.* 8°. Iglesias.

Journal of the College of Science, imperial University of Tokyo-Japan, 4°. Tokyo, 1903, vol. XVIII, art. 2.

Journal of the Geological Society of Tokyo. 8°. Tokyo.

La Rivista tecnica delle scienze, dell'arti applicate all'industria e dell'insegnamento industriale. 8°. Torino.

Società Eritrea per le miniere d'oro: *Relazioni del Consiglio di amministrazione e dei sindaci e situazione dei conti al 31 dicembre 1902.* 8°. Roma, 1903.

Il socio Capacci fa omaggio della sua *Perizia giudiciale in causa Romei, Ricci-Rosselli e LL. CC.* fatta per incarico della R. Corte d'Appello di Lucca (1 vol. in 4°, di pag. VI-208 e 7 tav. a parte), la quale contiene una dettagliata descrizione della miniera del Siele.

Il Segretario legge l'elenco delle memorie e note presentate per la stampa nel Bollettino, dopo l'adunanza del 21 febbraio:

Fornasini C., *Distribuzione delle testilarine negli strati preneogenici d'Italia* (3 marzo 1903).

Lotti B., *Il Casentino è una valle d'anticlinale?* (6 marzo 1903).

Portis A., *Ancora delle specie elefantine fossili in Italia* (20 marzo 1903).

Franchi S., *Sul rinvenimento di nuovi giacimenti di roccie giadeitiche nelle Alpi occidentali e nell'Appennino Ligure* (21 marzo 1903).

Novarese V., *Nuovi giacimenti piemontesi di giadeititi e roccie giadeitoidi* (21 marzo 1903).

Stella A., *A proposito della diffusione delle roccie a giadeite nelle Alpi occidentali* (21 marzo 1903).

De Angelis d'Ossat G., *Coralli triasici in quel di Forni di Sopra (Carnia)* (31 maggio 1903).

Dainelli G., *Fossili batoniani della Sardegna* (31 maggio 1903).

Flores E., *L'Elephas primigenius Blum. nell'Italia meridionale continentale* (6 giugno 1903).

De Stefano Gius., *Chelonii anodonti e dentati* (9 luglio 1903).

De Stefano Gius., *Sull'età delle arenarie lignitifere di Agnana in Calabria* (9 luglio 1903).

Verri A., *Rapporti tra il vulcano Laziale e quello di Bracciano* (15 luglio 1903).

Bellini R., *Cycloseris Paronae Bell. nuovo corallario del lias medio* (31 luglio 1903).

Verri A., *Sull'Andesite augitica del Piano delle Macinaie nel Monte Amiata* (11 agosto 1903).

Mercalli G., *Ancora intorno al modo di formazione di una cupola lavica vesuviana* (13 agosto 1903).

Rovereto G., *Sull'età del macigno dell'Appennino Ligure* (23 agosto 1903).

Fornasini C., *Illustrazione di specie orbignyane di Nummulitidae istituite nel 1826* (7 Settembre 1903).

Pampaloni L., *Sopra alcune piante fossili dei tufi della costa orientale dell'Etna* (10 settembre 1903).

Pampaloni L., *Sopra alcuni legni silicizzati del Piemonte* (10 settembre 1903).

Presidente. — Venuto in Siena per i concerti occorrenti alla nostra riunione, il Collega Marchese Chigi mi fece vedere varii saggi del marmo giallo della Montagnola contenenti impronte fossili. Stante le divergerze di opinioni sulla età di quelle rocce, pregai il Marchese Chigi di permettermi che portassi a Roma alcuni di quei campioni, affine di far esaminare se fornissero qualche elemento che agevolasse la soluzione del difficile problema. Affidatone l'esame al collega prof. de Angelis, egli, impedito da circostanze di famiglia di intervenire alla adunanza, manda questo resoconto del suo studio: *L'età del marmo giallo della Montagnola senese.*

« Ho studiato, con molta attenzione, i campioni di *marmo giallo di Siena*, — infarciti di resti fossili —, che si compiacque mettere a mia disposizione. Vi ho distinto i seguenti fossili che nomino in ordine d'importanza:

a. Molti avanzi di Crinoidi;
b. Sezioni di Cefalopodi:
c. Sezioni di Gasteropodi;
d. Frammenti di Lamellibranchi.

a. Attorno agli avanzi di Crinoidi non si può aggiungere nulla a quanto già scrisse il Simonelli (*Fossili del marmo giallo della Montagnola Senese.* — Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb., Vol. VI, pag. 27). La maggior parte degli articoli appartengono a specie del gen. *Pentacrinus*, che è fossile del Triasico e che vive pure attualmente. Nè con la calcinazione, nè con soluzioni acide diluite sono riuscito ad isolare uno degli spatizzati articoli, e così non ho potuto nè accertare e nè escludere la pertinenza della specie al gruppo *Balanocrinus*. Sperimentata invano la mia capacità, mi sono rivolto allo specialista De Loriol, il quale gentilmente mi ha scritto: « *J'ai examiné avec beaucoup de soin les plaques que vous m'avez envoyées, mais j'ai le regret de vous dire qu'il m'a été impossible d'en tirer quelque conclusion* ».

b. Due piccolissime sezioni di Cefalopodi rassomigliano moltissimo a quella figurata dal Fucini (*Sopra l'età del marmo giallo di Siena.* — Att. Soc. Tos. Sc. Nat., Proc. Verb., Vol. XIII,

pag. 90. Con bibliografia). Ma non oso inferirne niuna conclusione.

c. d. Le sezioni di Gasteropodi ed i frammenti di Lamellibranchi, non permettono una determinazione qualsiasi.

I nuovi fossili adunque non apportano novella luce sulla quistione.

Per corroborare il riferimento cronologico ultimamente proposto dal Fucini, e per escludere l'età triasica, si può ricorrere ad un argomento indiretto di una qualche importanza. In una località non lontana dalla Montagnola Senese, e proprio vicino a Casal di Pari (Novarese V., Boll. Soc. geol ital., Vol. XIII [1894] p. 15, 17, e de Angelis d'Ossat G., *Appunti sopra alcuni minerali di Casal di Pari.* Rend. R. Accad. Lincei, Ser. 5ª, Vol. XI, Sem. 1. – 1902) affiora un calcare, infarcito di Crinoidi, con *Cidaris* e con Gasteropodi, sicuramente riferito al Triasico. Ecco le specie determinate dal Di Stefano:

Encrinus liliiformis Bronn,
» cfr. *silesiacus* Beyr.,
Cidaris transversa Mayer.

Fra i moltissimi avanzi di Crinoidi che ho raccolto a Casal di Pari, non ho un solo articolo di *Pentacrinus*, genere tanto comune nel *marmo giallo*; nel quale invano finora si è cercata la presenza di un *Cidaris*.

Questa diversità nelle specie di Echinodermi per i due vicini calcari; il sicuro riferimento cronologico di quello a Casal di Pari; l'analogia della costituzione geologica, lasciano sperare che si possa addivenire ad una soluzione. A tale fine sarebbe necessario uno studio accurato, scevro da preconcetti, delle sezioni geologiche che interessano le due vicine regioni. Dal confronto dei profili, mi lusingo, nascerebbe la soluzione del problema. Anche questo è un compito da eseguirsi ».

PRESIDENTE. — Nell'adunanza del R. Comitato geologico, tenuta il giorno 8 giugno, lessi il voto presentato dal socio Clerici nella nostra riunione invernale, riguardante la pubblicazione dei rilevamenti fatti dal R. Ufficio Geologico nella regione dei Vulcani Vulsinii, soggiungendo: « Da parte mia di-

chiaro, che non faccio la presentazione del voto soltanto per compimento di dovere, sì bene mosso eziandio da convincimento della utilità sua. Ultimo a tutti nella scienza, ma uno dei pochi che se ne intendono per esperienza personale delle sue applicazioni, considero per queste sempre molto utile la rappresentazione grafica delle qualità diverse dei terreni, sia pure limitata alla semplice geognosia. Dalle informazioni assunte ho appreso che la pubblicazione della Carta di cui si tratta fu sospesa, per avere il Comitato deliberato l'eseguimento d'uno studio più completo dei Vulcani Tirreni; ma penso che tale studio, perchè riesca fatto bene, non può essere lavoro di pochi anni, ed intanto, per la regione Vulsinia si resterebbe privi di dati che interessano la vita pratica, nei riguardi dell'ingegneria, dell'agricoltura, dell'igiene — mentre in massima ogni giorno più tali dati sono desiderati, ed in questo caso potrebbero essere forniti con spesa non grande. Non conosco la Carta di cui si chiede la stampa: mi basta sapere che è stata giudicata favorevolmente da persone competenti. Conosco abbastanza il territorio dei Vulcani Vulsinii, per averlo anche io studiato, da poter dare, se si desiderano, schiarimenti al riguardo: ma del resto non mi pare che il R. Ufficio Geologico assuma responsabilità di sorta sull'operato del rilevatore, eseguendone la pubblicazione in adesione al voto che presento, e con esplicita avvertenza che ne fa una stampa economica, affinchè serva provvisoriamente per le applicazioni della geologia. Anzi soggiungerò sembrarmi che il R. Ufficio Geologico debba apparire compiere opera di sapienza scientifica ed economica, liberando tale Carta alle discussioni: le quali, col rischiarare i punti oscuri, soliti negli studi di specie tale, renderanno maggiormente probabile la riescita esatta della Carta definitiva, da pubblicare a suo tempo; la cui spesa, data l'estensione del territorio, ascenderà a varie migliaia di lire. Per tutte queste riflessioni, raccomando all'on. Comitato vivissimamente il voto che presento ».

Ho il piacere di parteciparvi, che questo voto fu accolto all'unanimità, senza obbiezione di sorta: riservando solamente per l'esecuzione, che fosse approvato dai Poteri dello Stato l'assegno di L. 5000, che il R. Ufficio Geologico aveva chiesto in aumento della spesa per le pubblicazioni.

Presidente. — Il signor Van Hise membro della Commissione consultiva di Geologia della Carnegie Istitution of Washington, a proposito dello stabilimento proposto d'un laboratorio geofisico, ha inviato alla Società geologica un rapporto preliminare della Commissione, soggiungendo che, invitato a presentare un rapporto più dettagliato, desidera sull'argomento il parere dei cultori delle scienze geologiche.

Nel rapporto, premessa la dimostrazione della necessità che gli studi di astronomia, di fisica, di chimica, di geologia, ecc. procedano collegati; premesso che tale impresa presenta difficoltà grandissime per l'impianto di laboratorî, si propone l'istituzione in Washington d'un laboratorio centrale, con collaborazione dei laboratorî parziali di tutti i paesi, ed occorrendo, la creazione di laboratorî succursali in varie parti del mondo. Con ciò gli esperimenti ora fatti con limiti ristretti di tempo, temperatura, ecc., sarebbero ripetuti nella maniera più possibilmente estesa, onde poterne applicare i risultati alla risoluzione dei grandi problemi terrestri. Il campo delle esperienze dovrebbe comprendere i grandi involucri della terra: idrosfera ed atmosfera: il corpo della terra; i movimenti e le relazioni esterne della terra.

Fra i problemi principali da studiare, la Commissione raccomanda come più urgenti: 1° Diatermicità dell'atmosfera in dipendenza dei suoi componenti; loro mutue relazioni: loro jonizzazione; loro aggregamento ed altri stati di questi elementi. 2° Determinazione dei gas contenuti nei magma delle rocce, ecc., e dei loro stati; potere di selezione ed assorbimento dei gas da parte delle rocce sotto condizioni ordinarie e straordinarie. 3° Funzione dell'oceano quale serbatoio di atmosfera: relazione de' suoi costituenti salini nell'assorbimento e nello sprigionamento dei componenti dell'aria; relazione della temperatura, della pressione, e funzioni della vita vegetale ed animale nel processo. 4° Determinazioni chimico-fisiche delle soluzioni e precipitati naturali, allo scopo di ottenere una base alla cognizione dei depositi naturali. 5° Alterazioni artificiali e ricristallizzazione dei minerali sotto diverse condizioni fisiche e chimiche, per imitare e spiegare le alterazioni naturali dei minerali. 6° Determinazione del calore di formazione dei composti naturali. 7° Esperienze sulla deformazione delle rocce sotto varie condizioni di

sforzi, temperatura, umidità, ecc. 8° Relazione della pressione col punto di fusione sotto condizioni variabili. 9° Conduttività delle rocce e leggi di variazione in diverse condizioni di calore e di pressione. 10° Determinazione della elasticità delle rocce e delle leggi che la governano. 11° Esperienze e ricerche matematiche per determinare la natura ed il valore delle possibili sorgenti di calore interno, sotto ipotesi multiple riguardo agli stati originali della terra. 12° Distribuzione originaria del calore in queste ipotesi: di perdita secolare, di secolare generazione di calore per la condensazione gravitativa; ridistribuzione del calore interno e sue possibili relazioni con le deformazioni ed il vulcanismo. 13° Deformazioni di marea con determinazioni di laboratorio e sul terreno. 14° Nuove ricerche fisico–matematiche delle relazioni di marea tra la terra e la luna, e suo significato riguardo al passato ed all'avvenire della terra sotto multiple ipotesi. 15° Prove sulla distribuzione delle densità interne, o sulla distribuzione della massa della terra con dati astronomici. 16° Misure gravimetriche in punti scelti, cioè: *a)* punti che determinino meglio la distribuzione della gravità sulle aree oceaniche in confronto alle continentali, ecc.; *b)* punti tali da mostrare variazioni notevoli di aumento della temperatura interna in profondità (indipendentemente da azioni vulcaniche recenti), per determinare se le variazioni osservabili dipendono dalla variazione di densità e quindi probabilmente dalla compressione.

Nella lettera accompagnante il rapporto si dichiara che sarà considerato come gradito favore se saranno suggeriti altri problemi: che saranno apprezzate anche le obbiezioni, che venissero fatte in riguardo ai problemi in esso rapporto contenuti.

Aderendo pertanto ben volentieri al cortese invito, lo partecipo agli egregi colleghi, soggiungendo che il Rapporto testuale sarà comunicato a chi ne faccia richiesta in scritto alla Presidenza: con raccomandazione di restituirlo dopo giorni 15 (sufficienti per prenderne conoscenza completa) acciò si abbia modo di farlo circolare, qualora si abbiano più richieste.

La seduta è tolta ad ore 18.30.

Il Segretario
ENRICO CLERICI.

* * *

Il giorno 11 fu tutto impiegato per l'escursione alla Montagnola, colle visite alle cave di marmi di Montarrenti ed alla miniera d'antimonio delle Cetine (1).

La mattina del 12 alcuni soci si recarono ad una breve escursione ai terreni miopliocenici dei dintorni della città; altri s'intrattennero al Museo della R. Accademia dei Fisiocritici; altri visitarono gli innumerevoli tesori artistici della città. A mezzodì tutti si riunirono all'Hôtel Continental, ove a cura del Municipio venne offerta una colazione alla quale presero parte anche le Autorità.

* * *

Adunanza del 12 settembre.

Presidenza VERRI.

L'adunanza ha luogo nella sala della R. Accademia dei Fisiocritici e la seduta è aperta alle 17.

Sono presenti oltre il presidente VERRI; il vice-presidente MELI, i consiglieri BALDACCI, DI STEFANO, MARIANI ERNESTO, PARONA, TARAMELLI, il tesoriere STATUTI, l'archivista NEVIANI, i soci AMBROSIONI, BRUGNATELLI, CAPACCI, CHIGI-ZONDADARI, CORIO, CREMA, DEL ZANNA, FABBRINI, FUCINI, GORTANI, LOTTI, MANASSE, MAZZUOLI, MATTIROLO, PORTIS, ROCCATI, SALMOIRAGHI, TOMMASI, UGOLINI, VINASSA ed il segretario CLERICI.

Si raccolgono le schede per le elezioni sociali ed il Presidente le consegna agli scrutatori CORIO e CREMA.

Il socio MANASSE legge la commemorazione del prof. Antonio d'Achiardi (2).

(1) Vedasi in Appendice la relazione delle escursioni a pag. CXXIX.
(2) Stampata a pag. CXI.

Il socio LOTTI ricorda brevemente l'avv. GUIDO PRAGA morto il 12 febbraio di quest'anno. Dice che il defunto consocio fu appassionato imprenditore di esplorazioni minerarie, alle quali dedicava tutta la sua operosità e gran parte delle sue risorse. La scienza dei giacimenti metalliferi deve a lui non poco, per aver messo in evidenza con lavori minerari le condizioni geologiche del grandioso deposito di pirite di Gavorrano in provincia di Grosseto, e per aver fatto riconoscere la natura dei giacimenti dei solfuri misti della Tolfa in provincia di Roma, riesplorando gli antichi lavori e mettendo allo scoperto la parte profonda di quelle eruzioni trachitiche, tantochè quella regione offre oggi i più belli esempi di relazione fra le roccie eruttive e i depositi minerali.

Il PRESIDENTE comunica una lettera del prof. Barduzzi rettore della R. Università senese, recante il seguente telegramma giunto in ritardo:

Rettore Università — Siena.

Pregola rappresentarmi Congresso geologico portando mio saluto ai dotti che convengono costà e bene augurando opera Congresso.

firmato: MINISTRO NASI.

Presenta pure una lettera giunta ieri del prof. Bianchi presidente della R. Accademia dei Fisiocritici, colla quale invia saluti ed augurî.

Legge quindi una lettera del sig. Trebbi segretario della Società Speleologica colla quale, partecipando la costituzione di detta Società, si inviano in dono i primi numeri della Rivista Italiana di Speleologia pubblicati a cura della stessa Società.

La nostra Società aderì al Congresso geologico Internazionale tenuto in Vienna dal 20 al 27 agosto e vi si fece rappresentare dal Senatore Capellini, il quale ne riferisce ora con una lettera e fa sapere che per la sede della X sessione del 1906 venne scelta la città di Messico.

Quindi si delibera l'invio dei seguenti telegrammi:

Ministro Agricoltura Industria Commercio — Roma.

Società geologica italiana dolente non aver potuto salutare personalmente Eccellenza Vostra in seno Congresso ringrazia per suo interessamento per scelta Rappresentante, appoggio morale e sussidio promesso stampa.

Presidente Verri.

Ministro Istruzione Pubblica — Roma.

Società geologica italiana ringrazia distintamente rappresentanza ed interessamento Eccellenza Vostra nostro Congresso.

Professore Dante Pantanelli — Modena.

Società geologica dolente che circostanze imperiose famiglia abbiano impedito intervento illustre studioso geologia senese ricambia saluti invia auguri.

Professore Stanislao Bianchi — Reggiolo Emilia.

Società geologica italiana ringrazia distintamente accoglienza Accademia Fisiocritici e suo gentile pensiero.

Senatore Capellini — Portovenere.

Società geologica italiana ringrazia distintamente benevolo appoggio sussidio stampa e comunicazione rappresentanza Vienna.

Commendatore Pellati — Strevi.

Società geologica italiana dolente sua assenza ringrazia distintamente intervento Ufficio geologico Congresso e benevolo appoggio sussidio stampa.

Commendatore Tittoni Prefetto — Napoli.

Società geologica italiana ringrazia distintamente patrocinio valido sussidio stampa e presenta suoi omaggi.

Il socio Roccati, anche a nome di altri colleghi, svolge una mozione riguardante la scelta dei temi pel premio Molon, che dopo brevi osservazioni dei soci Parona, Lotti, Neviani e Clerici resta formulata nel modo seguente:

I sottoscritti ritenendo che la Petrografia, la Geologia chimica, e la Geologia applicata debbano indubbiamente considerarsi come parti integranti della Geologia presa nel suo vero

significato fanno voti perchè in avvenire vengano assegnati anche temi speciali di dette materie per il premio Molon.

Firmati: Luigi Colomba — Alessandro Roccati — Giovanni Di Stefano — Paolo Vinassa de Regny — C. F. Parona — Luigi Brugnatelli – R. Meli — E. Clerici.

Il Presidente mette in votazione la mozione onde sapere se l'Assemblea intende approvarla ed aderirvi, oppure respingerla.

L'Assemblea approva.

Presidente. — L'anno 1894, nel Giornale di mineralogia ecc. diretto dal prof. Sansoni, fu pubblicato uno studio di rocce da me inviate al prof. Artini (*Le formazioni con ofioliti nell'Umbria e nella Valdichiana*). Poichè erano tra quelle alcune rocce del Monte Amiata, lo scorso gennaio, mentre preparava le note di guida alla nostra escursione in quei luoghi, chiesi all'Artini alcune spiegazioni. Nella risposta m'accennò d'essergli venuti dei dubbi sulla definizione di *microteschenite micacea* data ai campioni presi sul luogo della cascata del torrente Senna sotto Pian Castagnaio. Me ne chiese altri saggi, manifestando il desiderio che soprassedessi dall'inserire nelle note di guida il risultato del suo primo studio. Solo nel luglio ebbi modo di soddisfare la richiesta: nel mese passato mi scrisse d'averne avviato lo studio, ma non essere possibile oramai di fare comunicazioni in proposito per la circostanza. Mi autorizzava però ad annunziare che, dai risultati ottenuti nel nuovo studio, ritiene assai più probabile trattarsi d'una roccia lamprofirica anzichè d'una teschenite o altra roccia derivante da un magma theralitico. Così il nuovo studio accrescerà ancora la somma delle conoscenze acquisite sulle formazioni di quella importantissima regione.

Il socio Parona legge la seguente lettera inviatagli dal socio Dal Piaz: *Sulla natura delle credute equisetacee del gneiss di Rezzano e dei micascisti del Trentino*

Signor Professore,

Lo scorso anno ebbi l'onore di presentare, alla nostra Società, una breve comunicazione intorno alcune impronte vege-

tali da me trovate sopra una lastra di micascisto dell'alto Trentino.

Come Ella gentilmente mi comunicò, poco dopo la riunione della Spezia, la mia nota suscitò alcuni dubbi sulla natura di tali impronte, che io avevo ascritto alla famiglia delle Equisetacee fondandomi, principalmente, sulla loro notevole rassomiglianza colla famosa impronta di *Equisetum* illustrata dal Sismonda e trovata sopra un frammento di gneiss di Rezzano.

Promisi allora a me stesso e alla Società, di approfondire meglio l'argomento e di tentare, se fosse stato possibile, di trovare una prova che non lasciasse alcun dubbio sulla natura di tali singolari impronte.

Appena seppi quindi dei dubbi avanzati nel Congresso e principalmente dell'opinione insistentemente espressa che l'equiseto del Sismonda non fosse altro che una dendrite e conseguentemente tali pure fossero le mie, feci, sugli esemplari da me raccolti, una prima prova la quale mi dimostrò chiaramente che i fili nerastri delle mie impronte erano costituiti indubbiamente di sostanza organica.

Questo non era però che un primo passo verso la soluzione, la quale non ho potuto raggiungere completa se non in grazie alla di Lei cortesia, che volle gentilmente inviarmi in esame l'esemplare del Sismonda e permettere che anche su di questo potessi fare alcune prove.

Ho potuto stabilire così, in primo luogo, la perfetta rassomiglianza dei miei esemplari col supposto equiseto di Rezzano, in secondo luogo che tutto l' insieme di quest'ultimo escludeva pure, in modo assoluto la natura dendritica del medesimo, opinione questa che parmi prevalesse nel Congresso.

Assodata così la natura organica di tali residui credetti opportuno, per venire a capo della loro vera origine, di asportare, con tutte le precauzioni possibili, alcuni frammenti dei miei esemplari per sottoporli all'esame microscopico e, non senza mia sorpresa, vidi che la materia improntata altro non era che un accumulamento di spore bruno-nerastre di forma ovale.

Col di Lei permesso rinnovai allora la prova sull'esemplare del Sismonda e questo pure risultò costituito da un aggregato di spore identiche per forma, grandezza, colore ecc. a quelle

appartenenti alle impronte del Trentino. L'accurato esame di tali spore mi persuase che non poteva trattarsi di avanzi fossili e che, per conseguenza, tanto l'esemplare del Sismonda quanto i miei, non potevano essere che impronte affatto recenti.

Non reputo necessario, anche per non tediarla, di riferirle qui tutte le minuziose e lunghe ricerche da me intraprese in proposito, solo mi limiterò di dirle che il risultato finale al quale giunsi, mercè l'aiuto dell'amico prof. Squinabol, dell'egregio prof. Saccardo e del dott. Traverso, si è che dette impronte altro non sono che avanzi dei foglietti radiali fertili di un cappello di *Coprinus*, fungo che lascia appiccicate, in causa di una sostanza fortemente attaccaticcia, le spore, disposte in forma raggiata, cadenti dal cappello.

L'apparenza di queste impronte, (a spore nere), è quella di una vera e propria fillite e, per l'esemplare del Sismonda, è noto quali illustri paleofitologi siano stati tratti in inganno.

La grande somiglianza del mio esemplare a quello del Sismonda la cui natura vegetale non fu mai, per quanto mi sappia, pubblicamente impugnata prima della riunione dello scorso anno, e il non aver eseguito subito una prova microscopica (per la tema di guastare le impronte da me raccolte), furono le cause principali che mi trassero in errore.

Tuttavia l'errore ha servito a qualche cosa, esso ha fornito il mezzo di risolvere una questione che pendeva insoluta da oltre trent'anni e a Lei, che ha tanto contribuito alla risoluzione dell'interessante problema, io rivolgo la preghiera di render note, ai chiarissimi Colleghi, le conclusioni raggiunte.

Le rinnovo i miei ringraziamenti e con essi Le invio i miei rispettosi saluti.

Obbl.mo GIORGIO DAL PIAZ.

Feltre, 30 Agosto 1903.

Il PRESIDENTE presenta a nome del socio PANTANELLI una nota che ha per titolo: *Di alcuni giacimenti solfiferi della provincia di Siena*, nella quale si descrive particolarmente la miniera di solfo di Lornano non lontana dalla stazione di Castellina in Chianti e che trovasi nella zona degli strati pontici del miocene superiore (1).

(1) Pubblicata a pag. CXXIV.

Il socio PARONA preannuncia una nota del socio PREVER intitolata: *Considerazioni sullo studio delle nummuliti* avvertendo che l'autore si riserva di spedire quanto prima il relativo manoscritto.

Il socio VINASSA riassume una sua memoria *Sull'origine della Terra rossa.*

In base ad osservazioni sulla formazione attuale di alcune terre rosse e ad esperimenti di laboratorio risulta, che le soluzioni colloidali di idrossido di ferro lo depongono sotto forma di terra rossa, quando vengano a contatto o di soluzioni saline o di acque torbide, le quali depongano la materia in sospensione. Questa, deponendosi, trascina seco l'idrossido della soluzione colloidale. Un tal fenomeno non solo è possibile in natura, ma si ripete anche attualmente per varie acque termali, artesiane ecc., quindi niente di più facile che esso sia già avvenuto nei tempi passati, e che con esso possa spiegarsi la presenza e la origine di vari giacimenti di terra rossa.

CLERICI rammenta che il carbonato di calcio decompone le soluzioni di sali di ferro. Mettendo del calcare in un acido diluito, la soluzione conterrà assai spesso anche ferro e, se l'acido non sarà stato in quantità sufficiente a sciogliere tutto il calcare, quello rimanente reagirà colla soluzione ferrifera separandone l'ossido; ciò porge modo di spiegare bene, almeno in alcuni casi, la formazione di terra rossa.

TARAMELLI pensando ai grandi giacimenti di terra rossa sarebbe propenso a credere, che la formazione di essa corrisponda a condizioni che attualmente manchino.

LOTTI e MATTIROLO ritengono che la formazione della terra rossa sia principalmente collegata all'azione degli agenti esterni sui calcari piuttosto che alla presenza di una soluzione colloidale di idrossido di ferro.

Il socio GORTANI fa una comunicazione *Sugli strati a Fusulina di Forni Avoltri* (1).

(1) Pubblicata a pag. CXXVII.

Il socio Ugolini riassume un suo lavoro intitolato: *Contribuzione allo studio delle Rocce dell'alto Egitto.* Questo lavoro contiene la descrizione petrografica particolareggiata di una serie di rocce dell'Alto Egitto esistente nel museo geologico di Pisa.

Compiuto lo spoglio delle schede il Presidente annuncia l'esito della votazione:

Votanti 85
Schede nulle 2

Vice-presidente pel 1904 eletto:

Taramelli prof. Torquato con voti 74.

Consiglieri pel triennio 1904-906:

Brugnatelli prof. Luigi	con voti	65
Mazzuoli ing. Lucio	»	63
Bucca prof. Lorenzo	»	52
Canavari prof. Mario	»	50

Segretario pel triennio 1904-906:

Neviani prof. Antonio con voti 76

Ottennero poi maggiori voti per la elezione a consigliere: Platania-Platania Gaetano e Tuccimei Giuseppe, 10 voti per ciascuno.

Il socio Roccati svolge una sua proposta diretta a stabilire che, durante le riunioni, i soci abbiano a portare un distintivo da scegliersi, come si pratica da altre associazioni.

Il Presidente chiede in proposito il parere dell'Assemblea mettendo ai voti la proposta, la quale dopo prova e contro prova risulta non approvata.

Essendo esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle 18,30.

Il Segretario
Enrico Clerici

APPENDICE

SULLA NECESSITÀ DEGLI STUDI GEOLOGICI

Discorso letto dal presidente A. Verri
nell'adunanza estiva della Società geologica italiana
tenuta in Siena l'anno 1903

> .....Qualunque vero sia incluso in un libro, appena appena sospetto di geologia, sfugge alla coltura del popolo, e persino di coloro, i quali giungono a posizioni ragguardevoli nell'ingegneria e nell'agricoltura: arti alle quali lo studio delle formazioni terrestri può recare non pochi vantaggi.
> (*Boll. Soc. geol. it.*, 1886, pag. 477).

Convenuti in colta e gentile Città della Toscana, volgiamo riverente il saluto alla memoria dei tanti, che illustrarono cogli scritti le terre di questo giardino d'Italia; alla memoria di Soldani, Pilla, Savi, Meneghini, Campani, Stoppani, D'Achiardi, i quali. dalle cattedre di Pisa, Siena, Firenze, dettarono insegnamenti sulle scienze da noi coltivate: salutiamo con affetto i degni continuatori di quei valenti, augurando alla Società nostra di conservarli per anni molti nelle sue file.

Adempinto al sacro ed al civile dovere, pongo la domanda: quale è il posto che, nella cultura generale italiana, occupa la geologia, ossia lo studio di questa Terra, che ci raccoglie infanti, ci nutre, e pietosa porge a noi ultimo asilo nel grembo suo materno? Ultimo a tutti nella scienza; ma uno dei pochi che se ne intendono delle sue applicazioni, per esperienza personale fattane, da trent'anni guardo, domando ed ascolto. I risultati dell'osservazione sono poco confortevoli; ed a me sembra, che abbiano sorte simile gli altri rami delle scienze naturali.

Meditando sulle cause, ho pensato tra altro alle parole, che Giovan Battista Brocchi scriveva 86 anni fa: « Dovendo individuare alcune rocce, mi sono talvolta trovato in necessità di usare nuovi vocaboli, ma con ripugnanza grandissima, essendo assai

ritroso ad introdurre cambiamenti nella nomenclatura, abuso oggimai troppo comune, e che minaccia di ridurre le scienze naturali ad una babilonica confusione». Colla quantità di conoscenze portate incessantemente dal progresso, se non si coniassero voci nuove ad esprimere i nuovi concetti, si cadrebbe nella confusione per motivi opposti; se mancassero nomi tecnici speciali, vedremmo al vero, nei rapporti scientifici internazionali, la leggenda della torre di Babele. Del resto Orazio insegna che, avendo da indicare cose nuove, sempre è stato lecito e lo sarà sempre inventarne il nome; ma il detto del Brocchi avrebbe qualche applicazione nel metodo dell'insegnamento? Quando parlo coi giovani, mi pare che lo spavento delle parole tecniche atrofizzi in loro quello stimolo naturale di curiosità, che ricordo era in noi molto vivo. Poichè *non fa scienza senza lo ritenere avere inteso*, se riuscisse di far capire le nozioni di cultura generale con idee semplici che restino a galla nella memoria, senza quei vocaboli pesanti che presto calano nei fondi della dimenticanza traendovi seco le idee, l'istruzione del popolo sarebbe molto avanti. Bisogna che la scienza rischiari alle masse il cammino della vita con luce mite e diffusa, senza settori oscuri nè abbagliamenti: difetti tutti e due, che tolgono di vedere gl'inganni ed i precipizi, dove un passo falso fa rovinare.

Propostomi di dedurre, dalla logica delle cose, la necessità delle conoscenze geologiche nella pratica del vivere civile, il tema m'obbliga alla forma la più elementare di esposizione, affinchè non si perdano i concetti per deficienza di nesso, o nel cercare il significato delle parole.

* * *

Gran parte dei terreni componenti la crosta del globo è stata formata nel fondo dei mari: passeggiando per queste colline, vedete sparse conchiglie marine, impronte di esse trovate dentro ai sassi delle montagne. I cavatori dicono pietra a libretto quella composta da strati sovrapposti: questi strati sono successioni di formazioni marine, e rappresentano fogli del libro dove la Natura scrive la storia della Terra.

I caratteri adoperati sono gli avanzi dei vegetali e degli animali, vissuti nel tempo che componevasi lo strato. È noto che non tutte le piante, non tutti gli animali vivono in tutte le condizioni di umidità, temperatura, altitudine; come sono note le dipendenze, che passano tra l'una e l'altra di queste condizioni: sicchè il cambiare dell'una è causa od effetto del cambiamento delle altre. Se scomparisse l'Apennino e vasta pianura fosse distesa tra l'Adriatico ed il Tirreno, ovvero se alte montagne sorgessero sul luogo dei due mari, le condizioni meteoriche di questi paesi cambierebbero sensibilmente, e con esse molti prodotti naturali. Somigliantemente, ma assai più in grande, secondo lo stato in cui si trovava la Terra nei diversi tempi, le forme della vita organica variavano e si modificavano, in rapporto alla natura di cose favorevole o sfavorevole alla loro esistenza. Per ciò gli avanzi, sepolti nel terreno, ci fanno conoscere come era la superficie della Terra nel tempo relativo.

Benchè il volume sia grosso migliaia di metri, la lettura non ne sarebbe tanto difficile se i fogli fossero rimasti a posto, se i caratteri ne fossero ben conservati. Ma il peso dei fogli superiori sugl'inferiori, il calore che cresce gradatamente nell'interno del globo, ed altre cause hanno alterata la scrittura di molte pagine; ma la crosta terrestre non è più una massa continua. Successevi crepature, l'antica crosta s'è sfasciata in tanti pezzi. Nell'assestarsi di quelle masse scompaginate, i pezzi si sono rovesciati gli uni sugli altri, si sono contorti e deformati in mille maniere; da sfasciamento tale è venuta la varietà armonica dei rilievi, tra gli abissi dell'oceano e le vette eccelse delle catene alpestri.

Ho accennato, che il calore cresce quanto più si scende nella corteccia terrestre: questa forma delle energie fisiche, combinata ad altre, determina condizioni speciali di attività nell'interno del pianeta. I prodotti di quell'attività hanno sfogo all'esterno attraverso le rotture della crosta, e si manifestano col riscaldare e mineralizzare le acque sotterranee, con esplosioni vulcaniche. Le acque mineralizzate s'insinuano tra le rocce, le modificano, e vi compongono le vene metallifere; i vulcani aggiungono disordinatamente nuove qualità di rocce, a quelle generate ordinatamente pian piano sotto le acque.

Aggiunto che, prima dell'assetto attuale, più volte spazi marini si sono sollevati a formare continenti, superficie continentali avvallandosi sono ritornate fondi marini, le pagine della storia della Terra finiscono col presentarsi nella confusione più grande. Sarebbe impossibile raccapezzarsi nella lettura, se non ci fossero studiosi degli avanzi organici, i quali avvertano, che una roccia fu formata in un periodo piuttosto che in un altro; se non ci fossero studiosi, che ricerchino da quali corpi semplici sono composte le diverse rocce, come ed in quali circostanze ne avviene la composizione. La pretesa di capire la storia della Terra, senza l'aiuto di queste classi di studiosi, equivale alla pretensione di leggere senza sapere l'alfabeto. Adunque, se le nozioni geologiche recano utili nella vita pratica, è da attribuirne il merito a quei pazienti ricercatori.

Generate in acque più o meno profonde, più o meno lontano dai lidi, con materie eruttate dai vulcani, le rocce che costruiscono la crosta terrestre sono differenti nella sostanza e nell'apparenza. Abbiamo arene sciolte ed arene indurite in pietre; banchi di argille; pietre composte con calce, e pietre composte con materie silicee. Le diverse qualità s'alternano in maniera, che ne vediamo sottoposta o sovrapposta ora l'una ora l'altra.

Sanno tutti che — dagli spazietti intermolecolari alle cavernosità sensibili — ogni corpo ha nel volume apparente interstizi contenenti fluidi aeriformi. Per ciò porzione delle acque di pioggia è assorbita dal terreno, passa a circolare sotterra tra quegl'interstizi, cacciandone o sciogliendo i fluidi aeriformi: poi riappare all'esterno in forma di sorgenti. A tutti è noto che le argille, ed in genere le terre dette grasse hanno in modo speciale la proprietà di trattenere le acque, e che le scaturigini avvengono di solito nel confine tra le argille ed i terreni soprastanti, che siano più adatti a beverle per avere interstizi maggiori.

Le acque correnti allo scoperto corrodono il terreno: altrettanto fanno quelle che camminano sotterra, scavando caverne, ed in genere scalzando la base delle masse che stanno sopra. I terreni grassi, che trattengono le acque, se ne inzuppano e si rammollano: a volte tanto da diventare masse fangose, non più adatte a sostenere il peso delle masse superiori; e queste

sprofondano. Allorchè l'appoggio avviene su piani inclinati, l'inzuppamento delle argille produce scoscendimenti, che possono cambiare in pochi istanti l'aspetto d'un paese. La preparazione degli scoscendimenti più terribili è lenta; ed assai ne potrebbero essere evitati qualora si togliessero per tempo le cause, che prima o poi inevitabilmente devono produrre gli effetti disastrosi: ma di solito si pensa al riparo allorchè i segni delle mosse sono manifesti all'esterno e la rovina è imminente. Lo sparire per franamenti è destino dei paesi d'altura, come il finire per seppellimento è destino dei paesi di piano. *Le vostre cose tutte hanno lor morte*, sentenzia Cacciaguida nel canto XVI del *Paradiso;* sarebbe folle la pretesa di fermare le leggi indeclinabili della Natura, quanto è stoltezza l'abbandonarvisi fatalisticamente: la sapienza sta nel regolarsi in maniera, che le trasformazioni avvengano con evoluzione lenta senza catastrofi.

Alcune rocce sono fondamento saldo per elevarvi moli grandiose di torri, di templi, di palagi; altre reggerebbero malamente i pilastri d'una capanna — alcune, benchè tagliate a picco, stanno ferme in rupi altissime; altre hanno tanto poca coesione, che vogliono opere d'arte per sostenerle anche a piccola altezza di taglio. I trattati d'ingegneria danno formole per calcolare le spinte delle terre, e con esse le grossezze dei muraglioni di sostegno; ma si presuppone di dover reggere masse, le cui forze agiscono entro un prisma di misura limitata. Quando capita che una qualità resistente sia sovrapposta ad una facilmente disgregabile; che la sovrapposizione avvenga su piani inclinati, allora le condizioni di resistenza della massa superiore non giovano molto, se non si pensa a neutralizzare le forze che sollecitano l'insieme del sistema: specialmente se tra le due qualità di rocce scorrano acque. Ho avuta occasione di vedere qualche muraglione, calcolato abbondantemente colla tecnica delle costruzioni, roveseiarsi per circostanze tali.

I trattati d'ingegneria dicono bene di quanti chilogrammi, per metro quadro, può essere caricato un terreno nell'elevarvi edifici: ma, nelle fabbriche le cui fondazioni siano le meglio calcolate, in fabbriche che da anni e secoli abbiano dato prova di stabilità, si manifestano spaccature, se un infiltramento accidentale di liquidi ha modo di rammollire il terreno sottoposto

alle fondamenta, od anche al banco che le sostiene. Avrei da raccontare casi, che mi sono occorsi a Terni ed a Taranto; ci sarebbero da citare i casi di Napoli a tutti noti, dei quali ancor fresca è la memoria. Civita di Bagnorea stava su banco di tufi vulcanici, per se stesso più che resistente. Ma il tufo posa sulle argille: le acque infiltrate tra le due rocce poco a poco hanno ammollite ed asportate le argille; i tufi pezzo per pezzo si sono staccati e son caduti nei burroni. Di Civita rimangono poche fabbriche sull'orlo del precipizio: rovineranno anch'esse. — Ho inteso dire che sorte eguale minaccia Orvieto, se non provvedono. La valle del fiume Paglia solca profondamente le argille, che imbasano l'isola tufacea, sulla quale sta Orvieto. Le acque sperdute nella città assorbite dal tufo rammollano le argille, e pare che si siano manifestate nei terreni mosse inquietanti. Dicesi che pensino fermare i movimenti imboschendo la pendice: auguro che il rimedio sia sufficiente.

Variabilissima è la qualità delle rocce in riguardo alla lavorazione: alcune sono tenere, e facilmente lavorabili cogli attrezzi ordinari; altre dure in modo, che per romperle occorrono mezzi potenti. Le qualità diverse di rocce a volte stanno le une sopra le altre in posizione orizzontale o quasi; a volte sono disposte con inclinazione; a volte sono raddrizzate verticalmente. Eccetto nel caso dei raddrizzamenti verticali, chiunque, vedendo due masse, è buono a dire quale sta sopra quale sotto: ma non si può vederne da per tutto l'ordine della successione. Coi dislogamenti avvenuti, non è sempre certo che quei banchi, i quali alla superficie appariscono superiori, si conservino tali nell'interno. Un progetto di ferrovie, con gallerie in regioni montuose, bisogna che ponga a calcolo le qualità di rocce che incontrerà la perforazione; la probabilità d'incontrare raccolte d'acqua tra i piegamenti delle rocce, producenti talvolta smottamenti di masse melmose, come avvenne anni addietro nel forare il Colle di Tenda. Non è possibile all'Ingegnere avere su queste cose dati preventivi coi soli lumi della sua arte; nè dati per calcolare il valore degli ostacoli che imprevistamente gli si oppongono, e misurare le difficoltà per superarli. L'inchiesta ordinata dal Ministero accertò che le eccedenze, talvolta enormi, nelle spese preventivate per costruzioni ferroviarie, dipendevano molto

dal mancato studio sulle condizioni dei terreni: per dirne una, la succursale di Giovi appaltata a circa 25 milioni, ne costò più di 75. Errori di questa specie sono più frequenti di quel che si creda eziandio nei progetti ordinari: lo sanno bene particolarmente gl'impresarii. L'anno passato, in un giudizio arbitrale, riscontrammo che lo scavo a cielo aperto, allibrato circa 27 mila lire, ne era costato circa 62 mila: ciò perchè il progettista non aveva veduto, che sotto al banco di roccia tenera avrebbe incontrata roccia dura: cosa di cui non sarebbe stato tanto difficile accorgersi, se si fosse abituati alla osservazione del terreno.

Altri casi, nei quali è indispensabile conoscere la struttura del terreno, sono quelli di fermarvi le chiuse dei laghi artificiali. In alcuni paesi, dove è deficienza di sorgive, si usa sbarrare valloni con dighe, e formare così laghi da alimentare canali ed altre condotte d'acqua. Se le rocce cui s'incastrano le dighe non hanno sufficiente resistenza; se il bacino su cui l'acqua s'aduna non è adatto a trattenerla, sicchè avvengano filtrazioni lateralmente o sotto la costruzione murale, per lo meno viene a fallire la speranza del beneficio, quando non si risolve in disastro col rovesciamento della chiusa.

La più parte dei problemi circa i corsi acquei, le costruzioni idrauliche ha relazione colla permeabilità delle rocce, col loro grado di coerenza, e per la logica delle cose colla loro disposizione. Nel 1880, essendo richiamata l'attenzione sul pericolo che, colla qualità d'alveo del fiume Nera, avvenissero sprofondamenti, pei quali sarebbero rovinate le prese dei canali agricoli ed industriali, fu risposto che le ragioni addotte erano troppo geologiche. Fortuna volle che 14 anni dopo i pericoli divennero talmente palesi, da indurre ad adottare ancora in tempo il rimedio dello sbarramento del fiume. Così lo studio del terreno ha influenza talvolta decisiva nelle opere di bonifica: coi dati sulle acque sotterranee; coi dati sulla composizione del suolo delle superficie da sanare, e dei bacini torrentizi e fluviali interessati nella bonifica; colla ricerca delle cause che hanno determinati gl'impaludamenti. Mercè tale studio l'Ingegnere ha modo di porre i termini del soggetto con precisione, e la precisione delle premesse conta assai nella bontà delle

conclusioni. Se la bonifica della Valdichiana fosse stata diretta più dallo studio del terreno, e meno da considerazioni politiche e da timori delle piene del Tevere, non si avrebbero ora, tra le provincie di Siena e Perugia, guai che non è tanto facile riparare.

Le nozioni geologiche interessano assai l'ingegneria eziandio nel riguardo dei materiali da lavoro: particolarmente gl'Ingegneri dipendenti dalle Amministrazioni dello Stato, soggetti ad essere trasferiti in paesi dove i materiali sono assai differenti. Le varietà dei terreni, delle pietre, non s'incontrano a caso: tutte quante hanno ordine tra loro, dipendente dalle circostanze speciali in cui furono composte, ed avente attinenza coi tempi nei quali ne avvenne la composizione. Perciò cataloghi, con riferimento alle formazioni disegnate nelle carte geologiche, porrebbero l'Ingegnere in grado di sapere facilmente quali materiali da lavoro può trovare in una regione o nell'altra. Non enumererò i molti casi, in cui conoscenze siffatte m'hanno aiutato su questo particolare della professione: accennerò bensì che, per esse, fu introdotto in Terni l'uso della pozzolana di Attigliano, con quanto vantaggio possono dirlo i costruttori. Qualche anno fa, andato a vedere in Valdichiana alcuni lavori murari, mi dissero che facevano venire la calce da Montecelio: pensai che avrebbero potuto averne perfettamente eguale da Narni, risparmiando nel trasporto 94 chilometri. A chi osservasse essere questo, ed altri che adduco incidenti minimi, rispondo: come la somma degli atomi genera le masse corporee, così la somma delle cause infinitesime produce il benessere o il malessere delle masse sociali.

Considerazioni analoghe s'adattano all'agricoltura. Accade di vedere in certe regioni spazi ben coltivati, e spazi trascurati. Paolo Bourget, descrivendo la strada da Volterra a Siena, dice che fa giudicare una volta di più quanto in Italia, più che altrove, l'abbondanza estrema alterni colla desolazione assoluta. Se domandate agli abitatori dei paesi desolati, vi rispondono che il loro suolo non permette utile coltivamento. Eppure molte volte negli uni e negli altri sono identici i terreni, eguali le condizioni altimetriche e delle acque sorgive; anzi tante volte le risorse locali sono maggiori dove la coltura è trascurata. Chi

veda fiorenti le aspre pendici delle montagne liguri, e veda nella penisola salentina abbandonati, o quasi, terreni composti da tufi tenerissimi, ricchi di sostanze fertilizzanti, non può a meno di concludere: che la ricchezza o la miseria d'un popolo non dipende dalla natura del suolo, sì bene da altre cause. Abbiamo paesi dove meglio non si potrebbe desiderare dalla natura: eppure, nell'assistere alle visite dei Consigli di leva, fa nausea il vedere, nelle popolazioni campestri, a qual punto di deformità sia ridotto dalla miseria quello, che si chiama il fiore della gioventù. Sarebbe lungo esaminare qui i programmi sulla applicazione della geologia all'agricoltura; in proposito accennerò solamente il parere, che tutto quanto ha da servire nella vita ordinaria è bene sia della semplicità la più grande: al quale requisito non mi sembra soddisfino quei programmi che conosco.

Una malìa han le selve selvagge, che a lor ne attira e ne rapisce — scriveva Giorgio Byron — ed io, che potente, per motivo eguale, sento quell'attrazione, parlando di viaggi sui monti dell'Abruzzo, deploravo nel 1885 che non si provvedesse ad impedire la devastazione pazza delle secolari loro faggete. Ma, di grazia, la Società *pro montibus* non spinga lo zelo sino a volerci mettere alla pastura di ghiande e corbezzoli; rifletta ancora che la voce *monte* oggi significa rilievi un po' più alti del Palatino, dove ella si spassa a piantare allori. Lo sperpero dei boschi, che ha rese brulle tante montagne con danno dell'igiene, con perdita di superficie produttive, con rovine nelle pianure per corso precipitoso delle acque, alfine ha richiamata l'attenzione degl'igienisti e degli economisti. I Rettori pubblici studiano misure da fermare l'inconsulta dilapidazione, e vestire nuovamente con piante le superficie spogliate: però a volte, nell'applicazione, si cade in eccessi dannosi alla proprietà privata ed all'economia pubblica. Così andiamo a sbalzi dall'uno all'altro eccesso; come il fiume che si getta ora a destra ora a sinistra, e devasta la campagna, la quale, saviamente regolato, potrebbe beneficare. Pel deficiente progresso agricolo, in molte contrade abbiamo colline ed anche pianure tuttora boschive, che darebbero profitto assai maggiore con altre culture: trasformazione tale sarebbe oggi necessaria, coi nuovi bisogni derivati

dall'aumento della popolazione, e da altre circostanze sociali. Nè il dissodamento di quelle superficie produrrebbe l'effetto di far scendere precipitose le acque nei collettori; anzi le tratterrebbe meglio, accrescendo il potere assorbente dei terreni, sicchè maggior copia d'acque vi rimarrebbe immagazzinata, con vantaggio dell'agricoltura e del regime regolato dei fiumi. Eppure, per apprensioni non ragionevoli, sovente si vieta il cambio di coltivazione, riducendo nocive leggi, il cui scopo sarebbe savissimo. Urge adunque che, su questo punto, l'azione nostra si faccia viva nell'illuminare le Autorità; perchè l'essere rese odiose le leggi, da eseguimento poco razionale, è gran disgrazia per le instituzioni. Nessuna mia parola allude a possibilità ipotetiche; anche quanto sta messo nella maniera più impersonale è esposizione di bozzetti presi dal vero.

Scoperta quanto mai benefica fu quella sull'opera della zanzara, nel propagare le febbri malariche. L'insetto prende il veleno dall'uomo malato, lo inocula al sano: ma combinazione simile non succede se non vi concorrono circostanze speciali nel suolo. Occorre poi riflettere, che le infezioni non si limitano alle forme delle febbri malariche: ce ne sono con effetti ben più funesti. Circolano sotterra aria ed acqua, incessantemente ricambiandosi coll'aria e coll'acqua che stanno all'esterno; pei quali veicoli, elementi miasmatici presi nel sottosuolo possono penetrare nell'organismo nostro: acque stagnano alla superficie, favorendo col putridume i processi morbigeni. Per combattere infezioni tali è indispensabile sanare il terreno; epperciò la conoscenza della sua struttura interessa al più alto segno tanti problemi igienici: vediamo un poco quanto se ne tiene conto. Ripeterò varie cose scritte già da qualche anno, perchè non mi sembra che le condizioni siano molto mutate.

Dovendosi ampliare una Città, affine di renderne piana la parte nuova, abbassarono varî metri il banco di tufo che copre la falda idrica, e con ciò avvicinarono le acque sotterranee al suolo. Aggiunto che sono smaltiti in quella falda tutti i liquidi di rifiuto, mancando le fognature, non faccio commenti. In certi luoghi, per risparmiare spese nello spurgo dei pozzi neri, c'è l'uso di aprirvi sfioratori, per cui i liquidi fecali si sperdano nel sottosuolo. Più volte ho dovuto rilevare i danni di tal pro-

cedere; particolarmente in una Città, dove il terreno è composto da tufo permeabilissimo posato sopra argille, il cui trattenimento determina la falda idrica dei pozzi, ai quali la popolazione attinge. È poco diffuso il sistema dei pozzetti di assorbimento negli orinatoi e nei lavatoi? Quante chiaviche di scoli urbani hanno la superficie con tenuta a stagno? Nella scelta dei luoghi per cimiteri, per depositi di concimi, per opifici i cui residui di lavoro sono inquinanti, quante volte si pensa se si collocano sopra le falde idriche, la cui acqua sia adoperata anche per bevanda? Quante volte si pensa ai miasmi, che possono essere portati nell'atmosfera che respiriamo dall'aria circolante tra terre, le quali saturiamo di materie putrescenti? Quante volte si cura la qualità e la disposizione del materiale, in maniera che non salga dalle fondamenta salsedine e viscidume nei muri delle case? e sì che milioni di esseri umani abitano in pianterreni, talora senza nemmeno un pavimento, che li protegga dalle emanazioni del suolo.

Allorchè si tratta di progettare acquedotti per uso potabile, non di rado si fa a meno dello studio del terreno in cui l'acqua circola. Basta che il Chimico analizzi l'acqua, basta che l'Ingegnere studi il progetto per condottarla: nessuna importanza allo studio del bacino, ai criteri razionali della presa. Conseguenze non rare: abbassamenti di falda idrica, sperdimenti, inquinamenti di acque: che a volte sono irrimediabili, o per lo meno obbligano a nuove e grosse spese. In antico una vasca accoglieva le sorgenti d'un ramo del fiume Sarno: il possessore la divise in due, e, coi passaggi di proprietà, le due vasche passarono in mano di possessori differenti. Durante tempo lunghissimo, le condizioni di quei vasi sono state causa di liti continue per sospettate sottrazioni d'acqua, di spese senza fine ad impedirne le perdite; e gli sperdimenti venivano prodotti dai lavori medesimi, che per più di 250 anni vi sono stati fatti affine di trattenere le acque, ma senza studiare razionalmente il terreno. Chi conosce quanto siano possibili abbassamenti nel piano di scaturigine, comprende di quale gelosia saranno i lavori di presa nelle sorgenti del Sele; dalla cui stabilità dipende la riuscita d'un'opera, che costerà centinaia di milioni. Eppure accade che, quando anche il Geologo entra in Commissioni inca-

ricate di studiare acquedotti, a volte non si curano affatto i suoi suggerimenti nell'eseguire i lavori. M'è stato detto che, per tal modo di procedere, l'acquedotto d'una Città riceva eziandio le acque subalvee d'un letto torrentizio, prese vicino ad una riunione di casolari: figurarsi come sarà sicuro da insudiciamento!

Per prova di quanto sia facile errare, nei progetti di acquedotti, senza gli studi geologici racconterò questo fatto. Dalla osservazione che fuori Porta Maggiore, in Roma, l'acqua d'un pozzo sotto l'azione continua delle pompe, dopo abbassamento di 2 metri rimaneva a livello costante, dispensando 24 metri cubi all'ora; che nelle adiacenze anche qualche altro pozzo presentavasi ricco d'acque, ebbe origine un progetto di galleria lunga 5 chilometri che allacciasse le vene: dalla quale le esperienze idrometriche facevano presumere dispensa di più che 3 milioni di metri cubi d'acqua al giorno. Oltre al dato sperimentale esposto, il progetto basavasi sul dato topografico che, da quella parte, il terreno sale senza interruzione sino al rilievo montuoso del Vulcano Laziale; così deducevasi che le acque assorbite dovessero fluire sotterra, lungo quella specie d'istmo, verso Roma. Chiesto per opera tale il concorso del Ministero della Guerra, ebbi occasione nel 1893 di studiare la materia, e dimostrai: che, data la natura e disposizione del sottosuolo, non era possibile lo stabilimento previsto della corrente sotterranea; che la copia di acque sorgive segnalate doveva dipendere da sperdimenti di acquedotti antichi. Forse poco persuasi della mia dimostrazione, 4 anni dopo vollero ripetere l'esperimento con pompe più potenti, e finirono per scoprire nel fondo del pozzo fuori Porta Maggiore il cunicolo troncato d'un acquedotto: probabilmente quello dell'*Acqua Appia*, di cui parlò Frontino 18 secoli fa.

Grande è l'importanza di determinare il bacino che alimenta le sorgenti, affine di accertarsi che in nessuna circostanza vi sia pericolo d'inquinamento o di sottrazione. Le ricerche chimiche e bacteriche, le misure idrometriche potranno rispondere purchè restino immutate le condizioni, nelle quali si trovava il bacino nel momento in cui furono fatte quelle osservazioni. Era stato proposto di portare a Firenze, dalle Alpi Apuane, le acque della

sorgente detta la Pollaccia. Lo studio del bacino dimostrò essere da scartare quella sorgente, perchè alimentata da riassorbimento di acque, che hanno già corso all'esterno, epperciò sono soggette ad inquinamento. — L'acquedotto per l'Arsenale di Taranto fu progettato colla supposizione, che la provenienza delle acque fosse da bacino montano; invece fu riconosciuto dipoi che il bacino è nella regione bassa, nella quale la falda idrica s'eleva tra 2 e 9 metri sotto al piano della campagna. Indipendentemente dai vantaggi, che la posizione giusta delle cose porta sempre nell'eseguire i lavori, la conoscenza della superficie del bacino ne permette la vigilanza.

Un fatterello prova quanto tale vigilanza interessi. Presso famiglia agiatissima, abitatrice da qualche generazione in luogo ameno e salubre della mia verde Umbria, si manifestarono nel novembre del 1900 casi gravissimi di tifo. Nel periodo medesimo dell'anno successivo si ripeterono nuovi e più fieri casi. Esaminate le condizioni locali, risultò che sul bacino, che alimenta la fontana cui attingono, erano stati fatti scavi e concimazioni per piantate; la comparsa del tifo coincideva coll'aumento della vena, prodotto dalle pioggie autunnali. Questo esempio insegna quanto sia necessario conoscere le condizioni dei bacini delle fonti campestri, dove le concimazioni, gli accumulamenti di letami, le stalle, possono avere tanta influenza nell'inquinare le acque sotterranee. Nel 1896 il Medico provinciale di Perugia mi raccontava che in un Villaggio dell'Apennino, nel quale infieriva il tifo, avevano due fonti: una scarsa che nell'estate si secca, l'altra ricca. Capitato da quelle parti, rilevai che la stessa vena alimenta le due fonti; ma, per andare a quella ricca, passa sotto al caseggiato dove le feci sono versate sulle strade, mucchi di letame attendono allo scoperto il tempo della stabbiatura dei campi, il suolo naturale è il pavimento delle stalle.

Nell'Australia difettano sorgenti naturali: le acque piovane non arrivano a 127 millimetri, e sono assorbite rapidamente; le siccità riducono distese sterminate a banchi di sabbie aride. Nondimeno, in pochi anni, sono state provvedute acque abbondanti per l'agricoltura, per bestiame numerosissimo, attingendole dalla circolazione sotterranea con pozzi tubulari, profondi persino circa 1500 metri. Su qualunque punto della Terra ci può

essere probabilità di trovare acqua saliente colle perforazioni: la questione essenziale sta nel sapere quanto sia profonda, il che decide la convenienza o no della ricerca. Non si presenta dapertutto il caso dell'Australia, dove conviene non badare a spesa, basta che si provveda acqua, sia pure a temperatura di più che 100 gradi. Nelle condizioni nostre, per decidere la provvista mediante pozzi tubulari, bisogna avere le maggiori probabilità d'incontrare acque salienti a profondità tali, che la spesa sia proporzionata a tutte le altre circostanze locali, tra cui la potenzialità economica dell'azienda, la quale deve sostenerla. Nelle regioni dove mancano dati sperimentali d'impianti simili, come potrà essere studiato il progetto senza conoscere la struttura del terreno? Contuttociò succede, che si deliberino lavori di tal genere dando retta ai trivellatori, e talora pure contro il parere delle persone competenti.

La materia degli acquedotti va considerata eziandio da un altro lato. Ho detto che le sorgenti sono alimentate dall'acqua di pioggia assorbita dal terreno. Per regola l'acqua sotterranea, egualmente che quella esterna, ha corso discendente; in casi eccezionali pullula con forza saliente, come avviene dell'acqua incanalata nei sifoni delle condutture forzate. Ma, sino ai principii del secolo passato, questa teoria era ammessa appena da pochi; nelle scuole se ne professavano altre. Lucrezio aveva insegnato che l'acqua del mare penetra nella terra, vi perde per filtrazione la salsedine, e depurata sale a formare le sorgenti; Cartesio, nel secolo XVIII, ne spiegò la salita col calore interno della Terra. Da quelle teorie ci è venuto il vocabolo *sorgenti*, improprio al caso generale della scaturigine delle acque sotterranee. Teorie simili oramai sono cadute, ma sono tutt'altro che caduti i principii del Diritto Romano fondati su esse. Così, anche al giorno d'oggi, valenti giurisperiti negano la qualità di sorgenti alle acque che non hanno forza saliente; e, nell'applicazione dell'articolo 578 del Codice civile, sostengono che il possessore d'un terreno non ha diritto di proprietà sull'acqua che vi scaturisce, se la vena ha corso discendente. Si rifletta quante e quanto gravi perturbazioni possono nascere da errore tale. Ognuno, dal terreno superiore, avrebbe il diritto di tagliare la vena, che alimenta la fonte esistente da secoli nel terreno in-

feriore, con danno del suo possessore, ed alterando gravemente l'economia provvida delle leggi naturali.

Parlando delle applicazioni pratiche della geologia, non va omesso l'aiuto che porta nel precisare le forme del terreno, e quindi nel comprendimento razionale del paese: imperocchè la topografia, il paesaggio sono legati intimamente alla struttura del suolo; essendo la risultante del lavoro delle forze esterne sulle masse, che compongono la crosta terrestre. Non abbiamo per questo ramo le opere splendide, che vanta la letteratura di altri popoli. Se i giovani attendessero meno a cercare frasi nei libri, e fossero più esercitati a formare il pensiero colla osservazione delle cose, sorgerebbe anche tra noi una letteratura descrittiva dilettevole ed istruente. Contentiamoci di leggerne le pagine nelle opere letterarie straniere; ma pensiamo, che la contemplazione della Natura ha spirata nel Poema sacro la mirabil vita, percui Dante Alighieri *sovra gli altri com'aquila vola.*

Tocco appena l'argomento, che i primi capitoli della vita umana sono una pagina della geologia — che questa scienza ci dà criteri per decifrare le tradizioni che precedono la storia scritta; ci dà criteri per l'analisi critica delle narrazioni di avvenimenti riferiti da storici anche ad essi contemporanei, ma deficienti di nozioni giuste circa la natura delle cose.

Ci sarebbe ancora da dire sulla importanza, che ha il conoscere la qualità del terreno in chi dirige le operazioni militari: soggetto trattato già con idee originali dal nostro collega Generale Riva Palazzi. Ci sarebbe da mostrare come lo studio dei terremoti sia collegato con quello della struttura della crosta terrestre: ma il lungo tema male sta costretto nelle angustie d'un discorso; ed è ora di *calar le vele e raccoglier le sarte.* Lascio perciò di entrare in dettagli anche sul soggetto delle ricerche di metalli, di combustibili fossili. Del resto il convincimento essere, per queste industrie, indispensabili gli studi geologici tanto è radicato, che il meccanismo governativo comprende l'istituzione speciale, intitolata Corpo delle Miniere.

*
* *

Di qualunque specie sia la lotta, la vittoria è per coloro, i quali hanno saputo calcolare la potenza avversaria: perchè spiegano forze proporzionate alle resistenze, non le sperperano in tentativi di riuscita impossibile. Non sarebbe giusto chiamare lotta contro un nemico l'azione, che l'essere intelligente deve esercitare sulla Natura, la quale mette a nostro servizio le sue forze, purchè sappiamo adoperarle. Non è essa veramente la *rea madre in parto ed in voler matrigna*, come l'incolpava il cantore malinconico dello sconforto. Quando acque imputridiscono diffondendo miasmi deleteri, casamenti si sfasciano, ponti e muraglioni si rovesciano; quando frane ed alluvioni travolgono, seppelliscono strade, campi, case; quando terreni s'isteriliscono, non diamo biasimo alla Natura, sì bene alla trascuraggine, alla insipienza umana di non aver saputo regolare il lavoro delle forze naturali.

Di assai problemi, interessanti il vivere civile, è vano sperare la soluzione senza lo studio razionale del terreno. Qualsiasi progetto d'ingegneria incontra nell'eseguimento imprevisti, che sfuggono alla misura precisa. Ma l'Ingegnere avrebbe torto se, nello studiare il progetto, non avesse curato di prepararsi a far fronte a quegl'imprevisti: tanto più, quando ci sia la probabilità che entrino in giuoco forze vive, contro le quali bisogna opporre provvedimenti, senza perdere tempo e testa. Come potrà farlo se nemmeno ha idee da intravvedere quella probabilità, e peggio ancora se parte da criteri erronei sulla natura delle cose?

Virgilio insegnava che Giove volle fosse non facile l'arte del coltivare, non tollerante che il mondo intorpidisca nella poltroneria: adesso meno che mai lece consumare nell'ozio le rendite dei campi; o di mente, o di braccia a tutti il lavoro s'impone. Ora l'Agricoltore come regolerà gli emendamenti adatti, come eviterà di gettar denaro in culture improduttive, o quanto meno troppo dispendiose, se non studia come si effettua la composizione delle sue terre? Sistemazioni di acque per bonifica o per uso, consolidamenti di terreni franosi, stabilità dei caseggiati, presentano continuamente nell'azienda agricola soggetti che,

trascurati o mal presi, fanno perdere parecchi denari; e per prenderli bene occorre lo studio del terreno. A chi pensa quanto bisogno ci sarebbe di predicare precetti da migliorare le condizioni agrarie, con guadagno dei proprietari e dei contadini, fa pena il vedere invece predicate spensieratamente discordie, che peggiorano quelle condizioni.

Potrà l'Igienista decidere sui provvedimenti per liberare un paese da infezioni, se specialmente ignora come vi avviene la circolazione sotterranea dell'aria e dell'acqua?

Potrà il Legale trattare razionalmente dei diritti di proprietà delle acque sotterranee, se non si basa sulle leggi naturali che ne regolano la circolazione; anzichè su citazioni di giurisperiti quanto mai eminenti, ma di tempi nei quali erano professate sulla materia teorie oggi riconosciute assurde? Non è questo il solo caso in cui interessino il Giureconsulto le conoscenze generali sulla struttura terrestre. In varie quistioni relative ad eseguimento di lavori, a danni arrecati o temuti per lavorazioni nei confini di proprietà, ad infortuni, bisogna avere criteri almeno per scegliere i periti, ed attitudine a capire cosa il perito dice, in chi deve giudicare da periziore. È pesante assai questa riflessione, che copio da parere della R. Avvocatura Erariale in riguardo ad una causa della fattispecie « . . . . sorgerà la necessità di far verificare da periti giudiziari, se quanto l'Amministrazione afferma sia vero. Ora chi potrà impromettersi il risultato delle perizie? » In tale materia il soggetto assurge pure ad ordine assai più elevato, essendochè gli articoli 440, 447 del Codice civile medesimo, che stabiliscono i limiti della proprietà, per essere in contrasto colle leggi naturali, possono condurre a pronunciati ingiusti in nome della giustizia legale.

Coll'ordinamento attuale degli studi, abbiamo Cattedre universitarie dedicate al trattamento della scienza nel senso più lato; Scuole secondarie, nelle quali se ne insegnano gli elementi per la cultura generale; Cattedre nelle Scuole degl'Ingegneri, nelle Scuole superiori di Agricoltura, il cui oggetto è impartire, sulla struttura della Terra e sui suoi minerali, le conoscenze sussidiarie occorrenti nelle applicazioni. Questo insegnamento non si prefigge di fare scienziati, bensì uomini pratici. La pratica della vita insegna che più andiamo avanti, più si

rende indispensabile la specializzazione dei rami scientifici, non essendoci oramai mente umana capace di contenere la somma dello scibile; insegna che le cose vanno sempre male, allorchè ognuno presume fare, o meglio vuole apparir di fare, più di quanto è capace. Adunque per la geologia, come per altre scienze, è oggetto dell'insegnamento sussidiario all'esercizio professionale: il far conoscere il valore del concorso, che portano le dottrine geologiche nella soluzione dei problemi d'Ingegneria, Agricoltura, Igiene; il far comprendere la saviezza di chiedere, all'occorrenza, consigli a chi con studio speciale ha acquistato competenza di darli: il rendere la mente atta a ricevere quei consigli.

Contuttochè non difettino scuole; quantunque le scuole allevino le classi speciali di coloro che si dedicano all'insegnamento, e di quelli che si applicano all'ingegneria mineraria, il prodotto della cultura geologica in Italia non è florido. Vengono a studiare le terre nostre scienziati Inglesi, Francesi, Tedeschi, Americani, mentre il terzo delle provincie italiane non ha neanche una persona che se ne occupi, ne hanno appena qualcuna quattro quinti delle altre. Per quanto esimii siano i cultori, possono fare poco in mezzo a masse indifferenti. Accade delle istituzioni come dell'acqua: ricca vena, tra gente noncurante, si sperde senza profitto, impaluda, genera miasmi; tra genti attive corre limpida e fresca nel rio che l'accoglie, dando vita al paese col dissetare animali, fecondare campi, animare industrie.

Non basta fare le carte geologiche: bisogna abituare il pubblico a considerarle qualcosina di più d'una mostra di colori; ossia volgarizzare la scienza in guisa da famigliarizzarla, sicchè la gente sappia a che serve, e se ne sappia servire. Questo a me appare il compito più geniale per la Società nostra: oltre alla importanza grande della sua azione nel rilevamento della Carta geologica, mediante gli studi iniziali e la discussione. Gli statuti di tutte le altre Società geologiche pongono per scopo non soltanto il progresso della scienza in generale, ma di far conoscere il terreno del paese, ne' suoi rapporti colle arti industriali e l'agricoltura. Il Presidente della Società Belga di Bruxelles, nell'aprire la seduta di fondazione diceva: « col-

tivando la geologia per la scienza in se stessa, non dobbiamo trascurare l'importanza delle sue applicazioni. Sono le applicazioni delle scienze, che formano la grande superiorità dei tempi moderni sull'antichità e sul medio evo ». L'elenco degli scritti di geologia applicata mostrerà, che noi pure lavoriamo in questo riguardo; sull'esempio di altri popoli, nell'anno è nato in Italia un Giornale di geologia pratica. Augurandogli lettori fuori dal nostro circolo — il che vuol dire augurando miglioramento nella educazione scientifica del popolo — m'associo al voto, espresso dai colleghi Neviani e Crema nel Consiglio del 21 Febbraio: CHE IL PREMIO DELL'INGEGNERE MOLON SIA ASSEGNATO EZIANDIO A STUDI DI GEOLOGIA APPLICATA, PARTICOLARMENTE A QUELLI RIGUARDANTI SOGGETTI DI AGRICOLTURA E DI IGIENE. Grande è il bisogno di rendere migliori le condizioni rurali in tante contrade, sicchè non sia mai applicabile, alle popolazioni campagnole, la squallida pittura di Giovanni Berchet: *recan le facce stupide, ch'il gramo viver tigne; scalzi, cenciosi muovono sul suol dell'ubertà;* ed invece si abbia dovunque ragione di chiamarle col buon Parini: *la beata gente, che di fatiche onusta, è vegeta e robusta.*

L'anno 1901 era scoperto nel Belgio il bacino carbonifero della Campina. Il 10 gennaio 1903, riferendone al Senato per la legge che ne regoli le concessioni, il Vicepresidente rivolgeva all'alto consesso queste parole: « Signori — Una scoperta, la cui importanza sembra dover essere incalcolabile per l'avvenire industriale del nostro paese, ha segnati i primi anni del secolo nel quale entriamo. I lavori e le ricerche dei nostri geologi, dei nostri ingegneri . . . . . hanno stabilita l'esistenza nel nord del Belgio d'un bacino carbonifero. . . . . La scoperta del nuovo bacino arriva dunque in momento opportuno. Essa fa sparire ogni timore; essa consolida il posto che il Belgio ha saputo conquistare nel mondo colle ricchezze del suo terreno, l'attività laboriosa ed intelligente di tutti i suoi figli ». Le qualità dei terreni nostri non ci concedono di aspirare a trionfi sì splendidi. Ma il campo utile è tanto vasto, che la storia del risorgimento economico del Paese potrà scrivere pagine di grata riconoscenza, sul contributo portato dai Geologi italiani nella soluzione di tanti problemi, che interessano la vita dei popoli.

ALLA MEMORIA DI LUIGI BOMBICCI

COMMEMORAZIONE

letta nella adunanza generale della Società Geologica italiana in Siena
il 10 settembre 1903
dal prof. ANTONIO NEVIANI

Signori, egregi colleghi,

LUIGI BOMBICCI, lo scienziato che fu lustro e decoro dell'Ateneo di Bologna, cittadino insigne e vanto della sua Siena, ove ebbe i natali, e di Bologna, che Egli considerò come sua seconda patria, cessò di vivere la mattina del 17 Maggio di quest'anno.

Fu quello un giorno nefasto per quanti ebbero la ventura di conoscere personalmente quest'uomo dalle alte doti di mente e di cuore, quest'uomo che volgeva costantemente ogni sua mira al progresso della scienza, al bene del suo simile, alla gloria della sua Patria.

Nato l'11 Luglio del 1833 (1) in questa gentile, artistica e storica Città, che oggi ci ospita, LUIGI BOMBICCI passò ben presto a Pisa, ove compì gli studî universitarî, preferendo quelli di mineralogia e di geologia, sotto la guida dei grandi naturalisti GIUSEPPE MENEGHINI e PAOLO SAVI, e avendo a compagno ANTONIO D'ACHIARDI, altro amatissimo consocio, rapito anch'egli di recente al nostro affetto (2).

Laureatosi il BOMBICCI a circa 20 anni (30 Giugno 1853), continuò a frequentare le lezioni ed il laboratorio del MENEGHINI, sino a che, nel 1859, istituito dal Governo provvisorio un posto di assistente, vi fu subito nominato. Fu poi professore nel Liceo di Pisa (5 Novembre 1860), ma subito dopo, cioè il 5 Dicembre del 1860, a 27 anni circa, fu nominato professore ordinario di mineralogia nella Università di Bologna.

Ben presto si acquistò meritata fama per le sue pubblicazioni, per le idee nuove e geniali che andava introducendo nel campo della scienza; per la fondazione di un museo mineralogico, che per la sua attività andava rapidamente sviluppando.

Non si rinchiuse il Bombicci nella cerchia del suo laboratorio, ma procurò in ogni modo di diffondere e volgarizzare nozioni scientifiche, con splendide lezioni nell'Università, con conferenze che Egli, elegante dicitore, sapeva rendere attraentissime, con divertenti ed istruttivi esperimenti sin negli educatorî popolari ([3]), con dotte conversazioni nei circoli e nelle riunioni famigliari; mettendo sempre a disposizione degli studiosi e delle persone colte il materiale del museo, la sua biblioteca, tutto se stesso.

La sua attività non ebbe limiti. Si occupò di questioni didattiche, studiando i gravi problemi che incombono a ciascun ordine di scuole, ora considerandoli in sè, ora coordinandoli fra loro, cominciando da quelli che riguardano l'asilo infantile e le scuole elementari, per risalire su su sino alle scuole secondarie ed alle universitarie ([4]).

Talora si lasciava trasportare ad alte speculazioni di filosofia scientifica ([5]), trattando fra l'altre e con rara genialità e perspicacia l'argomento della vita nei cristalli; e per quanto alle volte ne parlasse con animo di artista, pur tuttavia non cadde mai in quelle imperdonabili assurdità di chi volle in questi ultimi anni riprender l'argomento e presentarlo con veste, che di rigore scientifico non ha che la forma ([6]).

Prese parte attivissima alla vita pubblica come consigliere e deputato provinciale, consigliere comunale, presidente della sezione bolognese del *Club* alpino, vicepresidente della Società degli insegnanti, amministratore di pii istituti educativi, e disimpegnò tanti e tanti altri ufficî, in cui poneva tutta la sua grand'anima, tutta la sua intelligenza, senza mai ritrarne per sè il minimo vantaggio; lieto solo di aver contribuito ad opere buone, e pago unicamente della gratitudine dei suoi concittadini.

Il Bombicci, di nobile famiglia, dal portamento signorile, gentile nei modi, fu democratico nell'anima; ma non volle mai prendere parte attiva alla politica, nè ascriversi a questo o quel partito: « *. . . sono tanto più incompetente pei fenomeni della politica* — diceva Egli nella sua splendida commemorazione di Quintino Sella — *quanto più son facile a lasciarmi trasportare dal sentimento, infido pilota in tali acque;. . . non milito in alcun partito politico, essendo gelosissimo, fino alla esagerazione,*

della mia indipendenza, della mia libertà di pensiero, del mio diritto di dir bravo, e di dar aiuto potendo, a chiunque propugni un'idea o un programma che sembri buono alla mia coscienza, al mio desiderio infinito che l'Italia si costituisca esempio saldissimo di civili virtù, qualunque sia il partito politico cui egli appartenga... » ([7]). Nobili sentimenti che dipingono il fiero carattere dell'UOMO, e rendono ragione delle ingiustificate contrarietà che spesso gli attraversarono la via.

Appartenne a numerose Accademie ([8]) ed a Società scientifiche, e il nostro sodalizio lo ebbe socio sin dalla sua fondazione, socio a vita dopo pochi anni, e consigliere per il triennio 1888–1890.

Eppure in mezzo a tutte le occupazioni di cui non ho fatto sinora che un breve cenno, e che avrebbero ben presto fiaccato la fibra più forte, il BOMBICCI potè assurgere nel campo della mineralogia a ben meritata fama, e dotare l'Università di Bologna di un Museo mineralogico, ch'è riputato fra i più ricchi d'Europa.

Allorchè il BOMBICCI passò come insegnante nell'Università di Bologna, gli vennero consegnati non più di novemila esemplari di minerali, dei quali appena cinquemila erano veramente buoni e degni di esser posti nell'inventario. Questa prima collezione, per mancanza di un apposito locale, dovette esser disposta alla meglio in un corridoio di passaggio, con quanto disagio, non v'ha chi nol comprenda; ma il BOMBICCI non si perdè d'animo, e fidente nella equità della propria causa, lottò contro ogni sorta di ostacoli, e giunse dopo qualche anno ad ottenere nuovi locali, per quanto non molto ampî; e già nel 1870 il museo contava oltre sedicimila esemplari, compresavi la sua ricca collezione privata ([9]), che Egli aveva, sin dai primi anni, donata al museo « .... *affermando il principio che i direttori di qualche collezione appartenente allo Stato non debbono possederne una in proprio dello stesso genere...* » ([10]).

Nel 1880 le collezioni poterono essere trasportate in un più vasto locale, sebbene terreno, il quale però poco dopo diveniva insufficiente a contenerle tutte. Fu precisamente in questo tempo che io ebbi la fortuna di essere allievo del BOMBICCI e di poterlo coadiuvare nell'immenso e faticoso lavoro. Mi rammento ancora quando da mane a sera, senza concedersi un'ora di riposo, attendeva al trasporto delle collezioni, e con paziente cura

le andava disponendo negli scaffali, nelle vetrine, nelle bacheche; ogni giorno ideando nuove disposizioni perchè l'ordinamento degli esemplari riuscisse più istruttivo ed elegante possibile. Fu qui che per più di un ventennio io lo seguii, ancorchè lontano, con filiale amore, ammirando in Lui lo scienziato eminente, il lavoratore indefesso, il maestro premuroso, l'uomo disinteressato, che, profondendo del proprio cospicue somme, nulla tralasciava per l'incremento del suo museo. È in questo Museo che il BOMBICCI morendo lasciò un vero tesoro di materiale scientifico; poichè oggidì esso contiene quasi cinquantamila esemplari di minerali distribuiti in quarantadue collezioni: fra le quali meritano speciale menzione, quella ricchissima delle meteoriti ([11]), quelle dei minerali italiani, tra cui è veramente superba la sezione degli solfi, e la collezione regionale del Bolognese ([12]). Alle collezioni fa corredo numeroso materiale didattico e di laboratorio, strumenti, modelli, quadri, ed altro; vi è pure una biblioteca, nella quale il BOMBICCI liberalmente depositava quanto di pubblicazioni scientifiche gli veniva inviato in omaggio. Ricchissimo lo schedario descrittivo, cui si accompagnano molti disegni in nero e ad acquerello, magistralmente eseguiti da Lui stesso.

L'insufficienza di questi locali, per il sopraggiungere di nuove collezioni, la loro infelice situazione non poco dannosa alla buona conservazione del materiale, la mancanza di un'aula propria e adatta per le lezioni ([13]), la ristrettezza dei laboratorî, fecero nascere ben presto nel BOMBICCI il desiderio di trasportare di nuovo e di allogare tanti tesori in locali migliori; senza paventare i disagî che avrebbe dovuto sostenere, resi ancor più gravi dalla sua avanzata età. Per parecchio tempo si parlò della erezione di un apposito edificio al lato nord della piazza Minghetti; poi tale proposta fu abbandonata, e venne invece concessa un'area nella nuova via Irnerio, all'angolo di via Zamboni, presso gli Istituti di Fisiologia e di Geologia. Il BOMBICCI aveva già pronti tutti i disegni, tutto aveva predisposto per l'occupazione ordinata del nuovo locale; ma Egli non potè disgraziatamente vedere effettuato questo sogno, che da oltre un decennio formava il suo ideale ([14]).

Io non so quando il nuovo edifizio sarà compiuto e dato in possesso al successore del nostro compianto maestro; so questo

solo, che al nuovo professore incomberà una grande responsabilità, perchè egli avrà l'obbligo di conservare religiosamente tutte le collezioni; dovrà con amore continuarne l'incremento; e chi visiterà il nuovo museo (*che sarà certamente intitolato dal nome del* Bombicci), potrà vedere in ogni dove rispecchiarsi l'anima geniale e dotta del suo fondatore; e potrà considerarlo come degno monumento eretto alla sua venerata memoria.

Altro gabinetto mineralogico e geologico istituì il Bombicci presso la R. Scuola degli ingegneri, nella quale sin dal 1877 fu incaricato dell'insegnamento della geologia applicata.

Nè qui si arresta l'attività del Bombicci, con la quale si mostra appassionato, dotto ed originale collezionista; di quello stampo, che purtroppo va scomparendo nei nostri Istituti superiori. Egli forma un bellissimo museo didattico per le scuole elementari e nel 1884 ne fa dono al municipio di Bologna, le cui scuole erano allora quasi completamente sprovviste di tale materiale; poi concepisce, propone e forma un *museo didattico circolante* per la Società degli insegnanti in Bologna. Sono tre grandi ed eleganti armadî con novanta cassetti, contenenti più che tremila esemplari di prodotti naturali ed artificiali, tolti dai tre regni della natura in rapporto alla alimentazione, alle vesti ed alle abitazioni. Il materiale di ogni cassetto rappresenta una speciale monografia, e tutto è disposto in modo che i cassetti, a guisa dei libri di biblioteca, possano con facilità essere trasportati da scuola a scuola, senza che le collezioni abbiano a soffrirne alcun danno. Rendono compiuto questo piccolo museo, *unico al mondo*, tre grossi volumi con la descrizione di tutti gli esemplari ([15]).

Come tuttociò non bastasse, il Bombicci lascia ben duecento trenta pubblicazioni, con un numero complessivo di circa undicimila pagine. Esse contengono argomenti più varî, e di alcune ho fatto già cenno. Non terrò parola dei *trattati* ([16]), che Egli sapeva comporre con impronta così spiccatamente personale, da doversi ritenere piuttosto per voluminose memorie. Dirò solo brevemente delle questioni principali discusse nelle memorie scientifiche.

Le memorie di mineralogia, comprese alcune sulle meteoriti, sono sessantasette ([17]); e contengono accurate descrizioni di numerosi minerali specialmente italiani, acute osservazioni sopra

fenomeni diversi, e specialmente ricerche sull'assettamento fisico-molecolare dei cristalli e le relative applicazioni alla classificazione dei minerali.

Sin dai primi anni dei suoi studî il BOMBICCI intuì che uno degli argomenti più importanti per il mineralista era quello della esatta conoscenza della costituzione fisica dei cristalli in rapporto alla loro composizione chimica; e concepì quella *teoria delle associazioni poligeniche*, che concretò poi in una prima memoria presentata il 21 marzo del 1867 all'Accademia dell'Istituto di Bologna ([18]), e fu argomento prediletto per tutta la sua vita. Si può dire che tutte le memorie di mineralogia, come pure i trattati, convergano all'unico intento di portar nuove prove alla teoria della poligenesi.

Non ho in animo di esaminare qui minutamente questa teoria; mi riserbo di farlo in altra occasione; dirò solo che essa ebbe poca fortuna e che non venne ben accolta dai mineralogisti; ritengo anzi che molti forse, seguendo non so quali idee preconcette, non lessero mai le memorie del BOMBICCI; pochi, fortunatamente pochi, ne fecero argomento di indecorosi libelli, e vi fu chi si nascose persino dietro il comodo ma pur sempre obbrobrioso anonimo. Che ciò accorasse l'animo buono e generoso del nostro maestro, è inutile il dirlo; Egli però si difese dagli attacchi con polemiche ([19]) concepite e «*trattate con quella dignità ch'è necessaria a dimostrare i cultori delle scienze primi maestri di civiltà*» ([20]).

Nocque forse al BOMBICCI una certa prolissità nello scrivere, e il non aver tentato di applicare le matematiche ai suoi studî e alle sue ricerche; ma indubbiamente gli nocque di più la malignità ([21]) altrui, poichè si volle fare per la teoria della poligenesi la medesima confusione, che si va ora facendo fra la teoria dell'evoluzione e le teorie lamarkiana, darwiniana, ed altre. Mentre alcuni intaccando una od altra delle ipotesi fatte dal LAMARCK, dal DARWIN, o da altri evoluzionisti, credono di dar crollo alla teoria dell'evoluzione; non si accorgono invece, o fingono di non accorgersi, che anche provando per non vere le suaccennate ipotesi, non riescono a distruggere il principio fondamentale dell'evoluzionismo. Altrettanto deve dirsi per la teoria del BOMBICCI sulla poligenesi ([22]).

Non v'ha dubbio che il Bombicci, primo fra i mineralogisti, dal 1860 al 1867, pensò di dar corpo di dottrina al vago concetto dei *miscugli meccanici*, precedentemente intravvisto dal Beudant (1824), e ripetuto da altri senza serie applicazioni alla cristallogenesi e alla costruzione razionale delle formole chimiche. Alla nuova concezione il Bombicci diede il nome di *associazioni poligeniche;* nome che deve rimanere per indiscussa priorità. Potrà Egli avere anche errato in qualche applicazione della sua teoria; ma ciò non distrugge il principio fondamentale, il quale è IDENTICO a quello che informa le più fortunate teorie dei *miscugli isomorfi* dello Tschermak, della *sincristallizzazione* del Friedel, e gli studî del Mallard, del Wyrouboff, del Van t'Hoff, del Wallerant, e di tanti e tanti altri, i quali tutti si vanno ora acquistando titoli di onore scientifico, trattando argomenti sui quali il Bombicci aveva richiamato l'attenzione dei mineralogisti *più di trent'anni prima* ([23])!

Gli studî mineralogici, quelli inerenti alla litologia, l'assistenza al prof. Meneghini, l'insegnamento nella scuola degli ingegneri, le ricerche sulle condizioni di giacimento dei minerali, fecero sì che il Bombicci si occupasse appassionatamente anche di geologia e di fisica terrestre. Ad impegnarlo vieppiù in tali studî, intervenne il secondo Congresso internazionale di geologia, che si tenne in Bologna nel 1881; ed ecco in breve in qual modo. La sezione bolognese del *Club* alpino deliberò, sin dal 1879, di comporre in onore dei congressisti una guida dell'Appennino bolognese, e pregò il prof. Capellini di assumere la redazione della parte concernente la geologia; ma il Capellini, occupatissimo com'era, quale presidente del comitato organizzatore del Congresso, non accettò l'incarico, il quale fu così assunto dal Bombicci. Questi non volendo fare un semplice lavoro di compilazione, ma volendo presentare uno studio originale, si diede a percorrere in ogni senso la provincia e le regioni limitrofe, osservando, raccogliendo, notando. A tal fine non badò a spese, cui sopperì del proprio; diede a corredo delle raccolte mineralogiche del museo, quelle geognostiche; formando così un tutto omogeneo, che Egli ha lasciato a vantaggio degli studî ed a testimonianza di quanto poi pubblicò sia nella guida *L'Appennino bolognese*, corredandola di una buona carta geologica a

colori e di altre carte topografiche e panoramiche, sia in altri lavori ([24]).

Come per la mineralogia, così per la geologia il Bombicci non seppe fermarsi alle pure descrizioni o alle semplici osservazioni, ma si elevò ad ardite ipotesi e speculazioni scientifiche dando plausibili spiegazioni sull'orogenesi dell'Appennino, sulle litoclasi, sui materiali d'intrusione, sull'origine delle argille scagliose ([25]).

Dalla geologia alla fisica terrestre è breve il passo, quindi lo vediamo con raro acume e versatilità trattare magistralmente ([26]) della generale costituzione fisica del globo, dei fenomeni vulcanici, dei terremoti, dell'origine delle montagne, delle frane ([27]); poi anche delle polveri meteoriche, delle aurore boreali e delle stelle cadenti ([28]); non trascurando argomenti di pura litologia ([29]). Combatte per lunghi anni strenuamente contro la barbarie dei diboscamenti, e diviene fervente sostenitore della benemerita associazione « *Pro montibus et sylvis* » ([30]). Finalmente negli ultimi anni di sua vita lo troviamo con ardore giovanile di vero apostolo, con vieppiù crescente spirito filantropico, percorrere buona parte della penisola e recarsi all'estero, per fare numerose conferenze a pro' della sua ormai ben nota teoria sulla formazione della grandine, e conseguente lotta per prevenirla, fulminando i nembi gravidi di elementi grandinigeni; lasciando in ben ventitre pubblicazioni il risultato dei suoi studî ([31]).

Permettetemi, colleghi, che ancora una volta io esprima tutta la tristezza che prova l'animo mio ogniqualvolta penso a quanto fu da tanti detto e fatto in proposito, cercando di contrastare al Bombicci a passo a passo la sua via, sino a che non sapendo che cosa di serio opporre alla sua teoria, si tentò di farla cadere nel ridicolo. Ma il Bombicci, sicuro di sè, non curante dell'affannarsi dei botoli ringhiosi, colla fronte alta continuò il suo cammino, e sino all'ultimo giorno di sua vita si mantenne in prima linea combattendo strenuamente per la sua teoria, il che vale quanto dire a pro' dell'umanità intera: perchè, o signori, è bene lo si sappia, mentre in Italia la scienza ufficiale attende ancora un verdetto da una Commissione governativa, altrove non si discute più, e largamente si applica l'idea prima,

semplice e geniale del BOMBICCI, di *fulminare i nembi;* cioè di impedire la formazione della grandine col far scoppiare delle bombe, appositamente costrutte, in seno alle nubi grandinigene, e ciò con risultati certi e veramente meravigliosi ([32]).

Signori, egregi colleghi,

Spero che la mia parola, sebbene povera e priva di vacui lenocinî rettorici, ma libera e schietta perchè dettata dall'affetto e dalla riconoscenza per la costante e paterna benevolenza che il BOMBICCI ebbe per me, sia stata sufficiente per rievocare nella vostra mente tutta la sua fiera, onesta e laboriosa personalità ([33]). *Frangar non flectar* era il suo motto, al quale fu ossequente per tutta la vita. Noi lo vedemmo sempre in prima linea, non per insulsa vanagloria, ma di null'altro desideroso che del bene altrui, a cui sacrificava tutto se stesso. Modestissimo, ebbe poche onorificenze; ma ben più sfolgorante fu il suo petto per il cuore virtuoso e magnanimo, e ancor più nobilitata fu la sua fronte per la mente eletta dotta e geniale.

Sia sempre venerata la memoria di LUIGI BOMBICCI.

NOTE

(1) Furono genitori di L. Bombicci, il Dott. Ing. Tito e la Contessa Gesilla Bulgarini; sposò in prime nozze la signora Silvia Ciarli di Pisa, ed in seconde nozze la signora Augusta Rimini di Bologna. Ebbe, del primo letto, i figli ing. cav. Tito, Dionisio (premorto al padre), dott. Luigi, dott. Giovanni e Sofia.

(2) Il prof. Antonio D'Achiardi morì in Pisa il 10 ottobre 1902.

(3) Il primo ricreatorio laico festivo per fanciulli che ebbe Bologna fu fondato dal Bombicci nel 1886 e diretto da lui stesso per qualche tempo.

(4) Pubblicazioni relative ad interessi scolastici:
1. Sulla convenienza ed opportunità di conservare e completare, presso la R. Università, la scuola di applicazione degli Ingegneri, *Bologna 1866.* — **2.** Sul migliore completamento delle facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali nella R. Università di Bologna, *Bologna 1875.* — **3.** Sul completamento delle facoltà di scienze fisiche e naturali della R. Università di Bologna, *Bologna 1875.* — **4.** Progetto per la costruzione di una galleria da museo nell'angolo S. O. del fabbricato della R. Università di Bologna, ecc. *Bologna 1880.* — **5.** Scuole tecniche e scuole professionali in Italia, *Bologna 1886.* — **6.** Il banco nella scuola, *Bologna 1888.* — **7.** Il museo dei ricordi e delle offerte per l'VIII Centenario dello Studio bolognese, *Bologna 1888.* — **8.** L'Università di Bologna durante l'Esposizione Emiliana, *Bologna 1888.* — **9.** Il museo del Centenario, *Bologna 1889.* — **10.** Esempi pratici d'insegnamento oggettivo, *Bologna 1889.* — **11.** Le scuole elementari in Italia, *Bologna 1889.* — **12.** Le Scienze naturali e gli studi classici nelle scuole secondarie in Italia, *Bologna 1889.* — **13.** L'educazione e l'istruzione degli agricoltori, *Bologna 1890.* — **14.** Athos e Porthos, *Bologna 1890.* — **15.** Le vere crudeltà, *Bologna 1892.* — **16.** Dall'Asilo infantile all'Ateneo, attraverso le questioni sociali, *Bologna 1892.* — **17.** Il lavoro meccanico ammesso alle Scuole elementari, *Bologna 1893.* — **18.** Ricreatorio festivo e fraternità G. N. Pepoli, *Bologna 1893.* — **19.** Pel ricreatorio festivo, *Bologna 1893.* — **20.** Pel ricreatorio bolognese, *Bologna 1893.* —

21. A proposito delle conferenze pedagogiche, *Bologna 1894*. — 22. Sulla connessione più razionale e pratica dei Ricreatorii Italiani, *Genova 1894*. — 23. Prime aurore felsinee, *Bologna 1894*. — 24. La stessa conf., *Bologna 1895*. — 25. Sulle premiazioni periodiche, solenni per le scuole elementari, *Bologna 1895*. — 26. Sull'attuale indirizzo dell'insegnamento universitario di mineralogia, *Bologna 1895*. — 27. Ancora dell'indirizzo della mineralogia, *Bologna 1895*. — 28. Il sentimento del bello artistico suscitato nella scuola dalla capacità di osservazione, *Imola 1896*. — 29. Refezioni gratuite e ricreazioni pomeridiane nelle scuole elementari, *Bologna 1896*. — 30. Contro i compiti a casa per gli alunni delle scuole elementari, *Bologna 1896*. — 31. I fanciulli delle scuole sui teatri pubblici, *Parma 1886*. — 32. Il tirocinio sperimentale di compimento ai corsi universitari di Scienze fisiche e naturali, *Bologna 1896*. — 33. I beneficii certi del Ricreatorio quotidiano, *Parma 1897*. — 34. Sulla refezione scolastica, *Bologna 1901*.

(5) Pubblicazioni di argomento prevalentemente filosofico.

1. I minerali nei corpi organizzati e viventi, *Bologna 1870*. — 2. Il processo di Evoluzione nelle specie minerali, *Bologna 1877*. — 3. La cremazione dei cadaveri, *Bologna 1895* (*). — 4. Della pretesa vitalità dei cristalli, *Bologna 1900*. — 5. Alcune obbiezioni circa i supposti cristalli liquidi ed i pretesi cristalli viventi, *Bologna 1902*.

(6) Si riferisce specialmente alle seguenti pubblicazioni: 1. Le due conferenze dimostrative ed una comunicazione fatte a Napoli al Congresso contro la tubercolosi nel 1900 dal prof. dott. OTTO VON SCHRÖN, *Napoli 1901*. — 2. Lettera del prof. OTTO VON SCHRÖN al prof. G. B. Milesi, *Bologna 1901*. — 3. FRANC. SAVORGNAN DI BRAZZÀ. La vita nei cristalli e nei minerali, *Milano 1903*.

(7) Commemorazione di QUINTINO SELLA, *Bologna 1884*, pag. 6. — Altre commemorazioni fatte dal BOMBICCI sono: 2. Per la inaugurazione del monumento a PELLEGRINO MATTEUCCI, *Bologna 1882*. — 3. A LAZZARO SPALLANZANI, *Bologna 1888*. — 4. Alla memoria di G. MENEGHINI, *Bologna 1889*. — 5. Per LUIGI PASTEUR, *Bologna 1889*. — 6. Commemorazione del prof. sen. A. SCACCHI, *Bologna 1893*. — 7. Commemorazione del prof. E. MALLARD, *Bologna 1894*. — 8. Il Pensiero e il lavoro scientifico di PAOLO GORINI da Lodi, *Lodi 1899*.

(*) Fu il 10 Novembre 1895 che il BOMBICCI lesse questo splendido discorso, allorchè si inaugurava nel Cimitero monumentale di Bologna la nuova sede per le Urne cinerarie. Il BOMBICCI, sempre innamorato di ciò che riconosceva per altamente civile, non poteva mancare, ed inneggiò alla pratica che dalle più tarde antichità si trasfonde nella civiltà moderna. Costante nei suoi propositi, volle che la sua salma fosse purificata dal fuoco. Le sue bianche ceneri riposano ora nella tomba di famiglia in Parma

(8) Non appartenne alla R. Accad. dei Lincei, la quale sembra non comprendesse di quanto sarebbe stata onorata se il nome del BOMBICCI avesse figurato nell'elenco dei suoi soci.

(9) La sua privata collezione di minerali, che sin dai primi anni regalò al museo, era stata, *dietro offerta*, stimata dal sig. LUIGI SAEMANN, commerciante di minerali a Parigi, oltre 30,000 lire.

(10) Commemorazione di Q. SELLA, predetta, pag. 21.

(11) Nel 1885 il museo possedeva per oltre 14 chilog. di aeroliti, e circa chilog. 2,500 di ferri meteorici, i quali, calcolati ad un prezzo medio di lire 2,50 al grammo, dànno per valore complessivo la cospicua somma di 40,000 lire (L. BOMBICCI, *Météorites du Cabinet de minéralogie de la Royale Université - Bologne 1885*).

(12) L'immenso materiale adunato dal BOMBICCI nel museo mineralogico si deve in parte ai doni che il BOMBICCI stesso faceva all'Istituto, e a quelli di altre persone generose; in parte all'acquisto diretto coi fondi ordinari della dotazione; ma più specialmente a permute e a cessioni, a prezzi limitatissimi, di collezioncine scolastiche ed istruttive ad istituti ed a privati. Anche qui ebbe campo di esercitarsi la malignità altrui. « Mercante di minerali », dicevano i più timidi; « vende per sè i minerali del museo », dicevano i più audaci; rinnovando alla distanza di un secolo (1785) quella stessa calunnia che già fu lanciata contro LAZZARO SPALLANZANI. Ma i registri dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Bologna, stanno là a dimostrare quanto fondamento avessero quelle insinuazioni!

(13) Le lezioni si tennero per pochi anni in un'aula della Facoltà di giurisprudenza, ed in seguito nel ristretto laboratorio annesso al museo.

(14) Per la storia del museo si leggano le seguenti pubblicazioni del BOMBICCI: 1. Il museo mineralogico della R. Università di Bologna dal 1861 al 1868, *Bologna 1868*. — 2. Idem, dal 1861 al 1870, *Bologna 1870*. — 3. Idem, seconda relazione, *Bologna 1881*. — 4. Le Collezioni di Mineralogia nella R. Università di Bologna, terza relazione; *Bologna 1888*. — 5. Sulle condizioni deplorevoli del museo e della scuola di mineralogia nella R. Università (Lettera al Rettore), *Bologna 1893*. — 6. Per il nuovo Istituto di Mineralogia, *Bologna 1893*. — 7. Per la sistemazione del lato Nord della Piazza Minghetti in Bologna, *Bologna 1896*. — 8. I recenti e preziosi regali fatti al Museo universitario di Mineralogia, *Bologna 1897*.

([15]) **1.** Un museo didattico per l'insegnamento oggettivo elementare, con monografie circolanti, *Bologna 1888.* — **2.** Descrizioni di novanta piccole collezioni circolanti, 3 vol., *Bologna 1898.*

([16]) Indice dei trattati e simili pubblicazioni:

1. Elementi di geografia fisica, *Pisa 1860.* — **2.** Corso di lezioni di Mineralogia generale, *Bologna 1861.* — **3.** Corso di Mineralogia, *Bologna 1862-63.* — **4.** Collaborazione all'annuario scientifico ed industriale, *Milano 1866.* — **5.** Collaborazione all'enciclopedia chimica diretta da F. Selmi, *Torino 1871.* — **6.** Corso di Mineralogia, 2 vol., *Bologna 1875.* — **7.** Mineralogia generale (Manuali Hoepli), *Milano 1880;* idem, 2ª edizione, *1889.* — **8.** Corso di Geologia e fisica terrestre applicate ai materiali da costruzioni, *Bologna 1881.* — **9.** Mineralogia descrittiva (Manuali Hoepli), *Milano 1885;* idem, 2ª ediz., *1895.* — **10.** Corso di Litologia, *Bologna 1885.* — **11.** Varie *voci* nell'enciclopedia «Il Costruttore», *Milano 1890 e succ.*

([17]) Indice delle memorie di mineralogia, compresi gli studi sulle meteoriti:

1. Studio sulle forme cristalline del Feldispato Ortose di S. Piero in Campo, *Pisa 1858.* — **2.** Sul granato ottaedrico dell'Isola d'Elba, *Pisa 1859.* — **3.** La classificazione naturale dei minerali, *Pisa 1861.* — **4.** Sulle associazioni poligeniche applicate alla classificazione dei solfuri minerali, *Bologna 1867.* — **5.** La composizione chimica e la fisica struttura dei minerali, considerate secondo la teoria delle A. P., *Bologna 1867.* — **6.** Sulle A. P. (lettera al prof. G. Meneghini), *Pisa 1868.* — **7.** Notizie intorno ad alcuni minerali italiani, *Milano 1868.* — **8.** La teoria delle A. P. applicata allo studio ed alla classificazione dei silicati minerali, *Bologna 1868.* — **9.** La teoria delle A. P. applicata allo studio dei silicati, *Modena 1868.* — **10.** Del quarzo di Grotta Palombaja nell'Isola d'Elba, *Bologna 1869.* — **11.** Cristalli di quarzo aeroidro di Porretta, *Bologna 1869.* — **12.** Notizie di mineralogia italiana, *Bologna 1869.* — **13.** Sulla Bombiccite di Castelnuovo, nel Valdarno superiore, *Bologna 1869.* — **14.** Sull'Analcime di Castelluccio di Capugnano, *Bologna 1869.* — **15.** La produzione artificiale dei minerali cristallizzati, *Forlì 1869.* — **16.** I fosfati ed arseniati del regno minerale, secondo la teoria dell'A. P., *Bologna 1869.* — **17.** Studi sui minerali del bolognese, *Bologna 1871.* — **18.** L'emiedria strutturale ed il quarzo plagiedro in aggruppamenti paraboloidi, *Bologna 1872.* — **19.** Descrizione della mineralogia generale della provincia di Bologna, 2 parti, *Bologna 1873-74.* — **20.** Sulle influenze reciprocamente orientatrici nei cristalli isomorfi di differenti sostanze, *Bologna 1876.* — **21.** La cosiddetta «cera minerale» di Savigno, *Bologna 1876.* — **22.** Contribuzioni di mineralogia italiana, *Bologna 1877.* — **23.** Considerazioni critiche sopra alcuni recentissimi scritti di cristallografia, *Bologna 1878.* — **24.** Fiori di neve,

Bologna 1880. — **25.** La cristallizzazione della neve con singolare apparenza di grandi corolle florali. Le sferoidrie nelle strutture cristalline. Note sopra alcuni minerali italiani, *Bologna 1880.* — **26.** Nuovi studi sulla poligenesi dei minerali, parte I, *Bologna 1880.* — **27.** Idem, parte II, *Bologna 1881.* — **28.** La singolare configurazione verticillata, a forma di grandi rose, delle lamine di acqua cristallizzata, *Firenze 1881.* — **29.** Le pietre cadenti dal cielo, *Bologna 1883.* — **30.** Sulla meteorite caduta ad Alfianello, *Bologna 1883.* — **31.** I grandi e mirabili fiori di neve, *Bologna 1883.* — **32.** Sull'aerolito caduto presso Alfianello e Verolanuova, *Roma 1883* — **33.** Le cristallizzazioni nel vetro e nell'aria, *Venezia 1884.* — **34.** Nuovi studi sulla poligenesi dei minerali, parte III, *Bologna 1884.* — **35.** Sulle superficie elicoidi e paraboloidi nei romboedri detti selliformi di dolomite e di altri carbonati anidri, *Bologna 1885.* — **36.** Sul giacimento e sulle forme cristalline della Datolite della Serra dei Zanchetti, *Bologna 1886.* — **37.** Sulla contorsione di tipo elicoide nei fasci prismatici di Antimonite del Giappone, *Bologna 1886.* — **38.** Sulle inclusioni di ciottoli probabilmente pliocenici o quaternari nei grossi e limpidi cristalli di Selenite di Monte Donato, *Bologna 1890.* — **39.** La collezione di ambre siciliane posseduta dal museo di mineralogia della R. Università di Bologna. *Bologna 1890.* — **40.** Nuove ricerche sulla melanoflogite della miniera Giona presso Racalmuto, *Bologna 1891.* — **41.** Le gradazioni della sferoedria nei cristalli, *Bologna 1891.* — **42.** Altri esempi di contorsioni elicoidi nelle facce e negli aggregati simmetrici dei cristalli, *Bologna 1891.* — **43.** La provenienza dei bolidi e delle aeroliti, *Bologna 1891.* — **44.** Sulla coesistenza delle due inverse plagiedrie sopra una faccia di un cristallo di quarzo di Carrara, ecc., *Bologna 1891.* — **45.** Sulle guglie conoidi rimpiazzanti le piramidi esagono-isosceloedriche, in due esemplari di quarzo del Vallese e dell'Isola d'Elba, *Bologna 1891.* — **46.** Sulle modificazioni degli spigoli verticali nei prismi esagoni di quarzo di Carrara, *Bologna 1891.* — **47.** Analogie di struttura mimetica fra la Pirite, la Boleite e la Melanoflogite ed altre sostanze, *Bologna 1892.* — **48.** Sulla mimesia di alcuni minerali, *Bologna 1892.* — **49.** La composition chimique et la structure de la Melanophlogite (Réponse à M. F. Friedel), *Paris 1892.* — **50.** Cristalli mimetici cubiformi di Pirite gialla, *Bologna 1893.* — **51.** Solfo nativo cristallizzato delle solfare di Romagna, *Bologna 1894.* — **52.** Sulla contemporaneità di origine e di adattamento di sostanze diverse che cristallizzano nello stesso spazio poliedrico per coesistere nello stesso cristallo, *Bologna 1894.* — **53.** Sulle velature carboniose bituminoidi ... ricoprenti il quarzo cristallizzato del Macigno di Porretta, *Bologna 1895.* — **54.** Il Bolide di Madrid, *Bologna 1896.* — **55.** Sulle reciproche analogie fra talune forme frequenti ma finora inesplicate dei minerali delle argille scagliose d'intrusione ascendente, *Bologna 1896.* — **56.** I cristalli dell'Appennino modenese, *Bologna 1897.* — **57.** Le interessanti anomalie dei mirabili cristalli di solfo nativo

della miniera di Cà-Bernardi, *Bologna 1898.* — **58.** Confronto colle anomalie e contorsioni elicoidi del quarzo di Porretta, *Bologna 1898.* — **59.** Le ipotesi del prof. G. TSCHERMAK sulle curvature delle lastre di quarzo paraboloidi, *Bologna 1898.* — **60.** Sulla calcite a scodellette, *Bologna 1898.* — **61.** Nuove considerazioni sulla probabilità che talune anomalie di forma nei cristalli dipendano da durevoli movimenti negli spazi naturalmente cristalligeni, *Bologna 1899.* — **62.** Sulla Cubosilicite, *Bologna 1899.* — **63.** Sopra una nuova contorsione arcuata di speciali allineamenti nei cristalli di quarzo, *Bologna 1901.* — **64.** Replica a due obbiezioni sulla cristallizzazione cubiforme della silice nella Cubosilicite, *Bologna 1901.* — **65.** Sui probabili modi di formazione dei cristalli di granato, *Bologna 1902.* — **66.** Alcune obbiezioni circa i supposti cristalli liquidi ed i pretesi cristalli viventi, *Bologna 1902.* — **67.** Di un sensibile aumento di volume negli aghetti di Rutilo, diffusi nei limpidi cristalli di quarzo, *Bologna 1902.*

(18) Memoria n° 4 della bibliografia precedente.

(19) Indice delle polemiche principali:

1. Il diboscamento nelle montagne, *Messina 1873.* — **2.** A proposito di un articolo anonimo intitolato « La mineralogia in Italia », *Bologna 1878.* — **3.** Correzioni a ciò che scrive il prof. R° P° nel libello intitolato « Scienza e filosofia mal digerite », *Bologna 1885.* — **4.** Errata-corrige per un manuale di mineralogia e per la recensione di questo fatta da un Professore di Università, *Bologna 1889.* — **5.** Rivendicazione della priorità degli studî e delle conclusioni sul sollevamento dell'Appennino emiliano, *Bologna 1893.* — **6.** Polemica per la teoria delle grandinate, *Bologna 1899.* — **7.** Confutazione dell'articolo del prof. MARANGONI intitolato « La fortuna degli errori », *Bologna 1901.*

(20) G. MENEGHINI. Prefazione alla traduzione della « Struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi » di R. I. MURCHISON, pag. XI, *Firenze 1850.*

(21) Uso questo vocabolo [*malignità*] proprio nel senso letterale: « *Disposizione dell'animo a nuocere altrui, anche senza l'utile proprio* ». Il BOMBICCI, è vero, non fu cristallografo propriamente detto; ma bisogna pur riconoscere che la cristallografia matematica non forma di per sè tutta la mineralogia; e dico il vero, preferisco il mineralogista che riconosce con facilità i minerali ad occhio, al geometra che, usurpando il titolo di mineralogista, si vanta di avere scoperto una faccetta di più in un cristallo, senza magari sapere di che minerale si tratti. Anche in questo campo di studî si è esagerato come in biologia; oggi abbiamo certi botanici e certi zoologi abilissimi microscopisti, che *si van-*

tano di non conoscere una pianta od un animale. Eppure la scienza è tanta vasta che c'è posto per tutti!

([22]) Qualche tempo fa ebbi occasione di acquistare un opuscolo di certo signor G. L. Pavarino, dottore in chimica e in scienze naturali, ed intitolato «*Appunti critici sulla teoria delle associazioni poligeniche*», edito a Mondovì (Tip. G. Issoglio) nel 1898. — Credo che il Bombicci non abbia conosciuto questo libercolo (che ho ragione di credere fosse una non lodata tesi di laurea); Egli non me ne parlò mai, nè io ho creduto opportuno di farnelo consapevole. Se il Bombicci al contrario lo ha letto, e non ne ha tenuto alcun conto, ha fatto egregiamente, perchè proprio non lo meritava. Avrei voluto fare altrettanto io, ma ho creduto dirne qualche parola in questa nota, perchè si sappia quale valore si può dare a certe critiche.

Comincio dall'osservare che l'A. spesso non riporta esattamente le frasi del Bombicci, cosicchè venendone alterato il senso, cadono le deduzioni che ne trae; ne cito una. A pag. 30, il dottor Paravino stampa: Bombicci, *Corso di Mineralogia*, pag. 273. «*I corpi poligenici sono composti, di cui è impossibile l'artificiale riproduzione*»; poi segue la critica. Si legga tutta la citata pag. 273 della Mineralogia del Bombicci, e non si troverà la frase suddetta, e non si dubiti vi sia errore di stampa. Il Bombicci non pensò mai così, anzi fu del parere contrario, tanto è vero che nella prima memoria (1867) sui solfuri minerali, riporta e descrive opportuni esperimenti di artificiale sintesi poligenica. Egli, nella citata pagina, nota solo le difficoltà [non la impossibilità] della esperienza (*).

A pag. 31 dell'opuscolo l'A. riporta dal Bombicci *due* frasi, diciamole *negative*, nelle quali il Bombicci stesso fa notare certe differenze fra la sua teoria ed altre, e subito dopo l'A. aggiunge: «*Con questa serie* [notate che sono due!] *di negazioni il prof. Bombicci ha espresso quello che non sono le associazioni poligeniche, ma non ha dimostrato quello che era più importante, cioè che cosa esse sono*». Suvvia, signor dottore, la cosa è così amena che avete fatto realmente bene a porla alla fine del vostro scritto!

A pag. 27, a proposito della Pirrotina, se cioè essa sia o no una associazione poligenica di pirite e di magnetite, l'A., negandolo, perchè non vi fu dimostrata la presenza dell'ossigeno, aggiunge: «*inoltre se fosse così composta, trattata con acido cloridrico, dovrebbe dare la stessa*

(*) Ecco il periodo che il Bombicci stampò nella citata pag. 273, e che il dott. Pavarino, si arbitrò di alterare nel modo sopra riportato: "*L'ostacolo massimo per l'artificiale riproduzione dei composti cristallizzati poligenici è senza dubbio la brevità del tempo di cui ciascun singolo operatore può disporre nei pochi anni della propria vita scientifica, e l'ignoranza di molte e molte particolarità che verosimilmente decidono dei maggiori risultati in natura, mentre sfuggono all'osservazione ed al pensiero*".

reazione che ci dà un miscuglio di pirite e di magnetite ». Mi permetto fare all'A. una domanda: Crede egli veramente che se la Pirrotina fosse realmente un associato di Pirite e Magnetite darebbe una identica reazione di un miscuglio artificiale di quei due minerali? io ne dubito fortemente. Prima di tutto della Pirrotina gli autori dànno formole chimiche varie, quindi non si può esser certi che il miscuglio col quale si vuole sperimentare corrisponda alle proporzioni del minerale; poi, e ciò è per me più importante, si è certi che l'adunamento fisico-molecolare dei due componenti (che manca nel miscuglio artificiale) non abbia influenza sulle reazioni chimiche?

Un'ultima citazione.

A pag. 30 è detto: « *è giuocoforza conchiudere che i minerali non si possono considerare come associazioni poligeniche, ma sono da ritenersi come vere e proprie combinazioni chimiche originate dall'azione chimica continua fra le diverse sostanze* ». Hanno udito la sentenza del dottor PAVARINO, gli TSCHERMAK, i MALLARD, i WYROUBOFF, i WALLERANT, i GROTH, e quanti altri trattano oggi, chiamiamole col FRIEDEL, delle *sincristallizzazioni* dei minerali? *Ipse dixit;* pieghino tutti il capo innanzi al neo-laureato, e torniamo un secolo indietro!

(23) In una delle sue ultime memorie presentate alla R. Accademia di Bologna, dicembre 1901 *(Sui probabili modi di formazione dei cristalli di granato)*, il BOMBICCI, quasi presago della sua fine, riassume le sue idee sulla poligenesi; e con opportuni confronti, mette in evidenza quanto le sue idee si accostino alle vedute dei moderni mineralogisti sulla costituzione fisico-molecolare dei cristalli.

(24) Pubblicazioni relative alla geologia del Bolognese (vedi anche la nota seguente).

1. L'Appennino bolognese, *Bologna 1881.* — **2.** Discorso sull'Appennino bolognese, *Bologna, 1882.* — **3.** Montagne e vallate del territorio di Bologna, *Bologna 1882.* — **4.** Sul monte della Guardia, *Bologna 1888.* — **5.** Alla cerca di meraviglie nelle vallate e sui monti del Bolognese, *Bologna 1893.*

(25) Pubblicazioni geologiche le quali, pur trattando di condizioni speciali del territorio Bolognese, assurgono a considerazioni di indole generale.

1. Il sollevamento dell'Appennino bolognese, *Bologna 1882.* — **2.** Movimenti, rotture e pressioni tangenziali, *Firenze 1882.* — **3.** Sulla lucentezza e striatura liscia delle superficie nelle salbande dei filoni metalliferi e nelle rocce scagliose, *Bologna 1888.* — **4.** Sui franamenti nel territorio montuoso bolognese, *Bologna 1889.* — **5.** La geologia per la storia, *Bologna 1893.* — **6.** Sui ciottoli improntati, *Bologna 1894.* — **7.** Le brecciuole poligeniche dell'Appennino bolognese, *Bologna 1894.* —

8. Sulle iniezioni e intrusioni di rocce cristalline entro rocce analoghe di eruzioni precedenti, *Bologna 1894* — 9. Sulla intrusione forzata ascendente di argille... nei banchi selenitici presso Bologna, *Bologna 1893.* — 10. Sulle intrusioni ascendenti di materiali argilloidi nelle fratture regionali dell'Appennino emiliano, *Bologna 1895.*

(26) Nella rivista «L'Università italiana» Anno II, n° 12 del 25 maggio 1903 a pag. 148, leggesi un breve cenno necrologico del BOMBICCI, fatto dal dott. A. GIUGI. Questi, a proposito degli studî geologici del BOMBICCI, dice: «*Lasciò... parecchi lavori di geologia, nei quali non sempre fu felice*». Dichiaro apertamente che la infelice frase del dottor GIUGI, messa là proprio in fine del necrologio, non sembra opportuna. Voglia di fatti avere la cortesia di indicarmi il nome di *un solo geologo*, il quale sia stato *costantemente felice* in tutti i suoi lavori!

(27) Indice delle memorie di Fisica terrestre:

1. Discorso sui terremoti. *Bologna 1870.* — 2. Sui recenti terremoti nella Romagna, *Bologna 1870.* — 3. Sull'origine delle montagne, *Bologna 1877.* — 4. I terremoti di Bologna, *Bologna 1881.* — 5. Della influenza Luni-solare sui terremoti; *Firenze 1882.* — 6. La questione dei rimboschimenti, *Bologna 1883.* — 7. Trasformazioni lente dei paesaggi terrestri, *Arezzo 1885.* — 8. Sulla costituzione fisica del globo terrestre, *Bologna 1887.* — 9. I rilievi crateriformi... alla superficie di un gran disco d'argento di fusione..., *Bologna 1890.* — 10. La vulcanicità nella Terra, nella Luna, nel Sole, *Lodi 1891.* — 11. Moti odierni e quiete finale della Terra, *Bologna 1894.* — 12. Le frane sui monti, *Bologna 1896-97.* — 13. Grotte e caverne, *Venezia 1897.* — 14. Le montagne d'Italia, *Venezia 1899.* — 15. Le frane e gli studî geologici, *Bologna 1901.* — 16. Sulle cause probabili delle eruzioni vulcaniche, *Bologna 1902.*

(28) Memorie sopra fenomeni meteorici:

1. Diboscamenti e inondazioni in Italia, *Bologna 1872.* — 2. Il diboscamento nelle montagne, *Messina 1873.* — 3. Sulla materia polverulenta bianca caduta in Potenza, *Potenza 1879.* — 4. Aurora boreale, *Bologna 1882.* — 5. Splendori africani, *Bologna 1885.* — 6. Le stelle cadenti, *Firenze 1886.* — 7. Sulla ipotesi della azione e selezione magnetica del globo terrestre sulle materie cosmiche interplanetarie contenenti ferro, *Bologna 1887.* — 8. Freddo e rifreddo. Gelo e rigelo, *Bologna 1888.* — 9. Le illusioni sui monti, *Bologna 1889.*

(29) Indice delle memorie che trattano di litologia:

1. Sulla oligoclasite di Monte Cavaloro, *Bologna 1868.* — 2. Sulle pietre edilizie e decorative della Provincia di Bologna, *Bologna 1873.* — 3. Considerazioni sopra la classificazione adottata per una collezione

di Litologia generale, *Bologna 1884*. — 4. La III^a Divisione della Mostra Emiliana. — Industrie estrattive e chimiche, *Bologna 1888*. — 5. Sul giacimento e sul tipo litologico della roccia Oligoclasite di Monte Cavaloro, *Bologna 1888-89*. — 6. Risposte al questionario per la nomenclatura litologica diramato a nome della Società Geologica Italiana, *Bologna 1896*. — 7. Cave d'Alabastrite di Castelnuovo dell'Abate, *Livorno 1898-99*. — 8. Relazione sull'origine del fango termale vulcanico di Battaglia, *Venezia 1899*. — 9. Considerazioni critiche contro la « Relazione peritale sui fanghi euganei ». *Bologna 1901*.

([30]) Sui diboscamenti trovasi cenno in moltissime delle pubblicazioni del BOMBICCI; ne trattano direttamente le seguenti: 1. Diboscamenti e inondazioni in Italia, *Messina, 1872*. — 2. Il diboscamento nelle montagne, *Messina, 1874*. — 3. La questione dei rimboschimenti, *Bologna, 1883*.

([31]) Indice delle memorie sulla grandine:

1. Le cristallizzazioni nel vetro e nell'aria, *Venezia 1884*. — 2. Sulla formazione della grandine e sui fenomeni ad essa concomitanti, *Bologna 1888*. — 3. Ancora sull'origine delle grandinate, *Milano 1890*. — 4. Le più recenti idee sulla formazione delle grandinate, *Torino 1890*. — 5. Pioggia artificiale ed artificiale diminuzione dell'intensità e dei danni delle grandinate, *Torino 1891*. — 6. Cannonate e gragnuole, *Bologna 1898*. — 7. Sulla formazione della grandine e sulla pratica degli spari..., *Bologna 1899*. — 8. Gli spari contro la grandine, *Casale Monferrato 1899*. — 9. Spari contro le grandinate, *Bologna 1899*. — 10. Contra grandinem!, *Bologna 1899*. — 11. Polemica per la teoria delle grandinate, *Bologna 1899*. — 12. Ancora sulla grandine e sui tiri, *Casale Monferrato 1899*. — 13. Riassunto della conferenza sugli esperimenti degli spari contro le nubi temporalesche grandinifere, *Siena 1899*. — 14. Sulla azione degli spari contro la grandine, *Padova 1899*. — 15. Dopo gli spari di Casale Monferrato, *Bologna 1899*. — 16. Intorno agli spari contro la grandine, *Roma 1900*. — 17. Notizie sui principali avvenimenti relativi agli spari contro le grandinate, *Bologna 1900*. — 18. Spari e Para-grandine, *Torino 1901*. — 19. Il lavoro grandinigeno e la insufficienza dei vorticelli, *Padova 1901*. — 20. La formazione della grandine dovuta a moti rotatori?, *Milano 1901*. — 21. Di talune recenti idee sulla formazione della grandine e della pretesa potenza dei vorticelli degli spari grandinifughi, *Bologna 1901*. — 22. Confutazione dell'articolo del prof. MARANGONI intitolato: « La fortuna degli errori », *Bologna 1901*. — 23. Gli spari grandinifughi e un voto del Consiglio provinciale di Bologna, *Bologna 1902*.

([32]) Leggansi in proposito queste pubblicazioni di RACHEL SEVERIN. Contre la grêle. *Progrès agricole et viticole, Montpellier 1903*. — Nécrologie: L. BOMBICCI. *Journ. d'Agric. et d'Hortic. de la Gironde, 15 juin 1903*.

Bordeaux. Questo articolo, tradotto in italiano, con breve prefazione, fu da me pubblicato col titolo: «Gli spari contro la grandine» nel giornale *L'Alpe*, Bologna, 31 luglio 1903.

(33) A complemento delle pubblicazioni del BOMBICCI, aggiungo queste che, per trattare di argomenti varî, non hanno potuto trovar posto nelle categorie precedenti.

1. Articolo critico del così detto: Libro delle meraviglie....., *Firenze 1869*. — **2.** La storia di un sasso, *Bologna 1869*. — **3.** Un'escursione in Italia, *Bologna 1875*. — **4.** A proposito del disco fondente di Reese, *Firenze 1880*. — **5.** Gl'incentivi materiali e naturali dell'Arte, *Bologna 1883*. — **6.** Scienza popolare (ristampe), *Bologna 1883*. — **7.** I mostri nella Natura, nella Scienza e nell'Arte, *Bologna 1884*. — **8.** I quattro Emi-prismi bolognesi all'Esposizione nazionale di Torino del 1884, *Bologna 1884*.—**9.** Excelsior! Saluto agli Alpinisti del XX Congresso nazionale del C. A. I., *Bologna 1888*. — **10.** Dopo una escursione nel museo universitario di mineralogia (versi), *Bologna 1891*. — **11.** Misteri, *Bologna 1892*. — **12.** Ave-Eva, *Bologna 1892*. — **13.** Natura legislatrice, *Bologna 1892*. — **14.** Per una candidatura politica offerta e ricusata, *Bologna 1892*. — **15.** All'onorevole sig. senatore conte G. Scarabelli, *Bologna 1893*. — **16.** Dal basso all'alto!, *Lodi 1899*. — **17.** Montovolo nell'antichità, *Bologna 1902*.

ANTONIO NEVIANI.

ALLA MEMORIA DI ANTONIO D'ACHIARDI

COMMEMORAZIONE

letta nella adunanza generale della Società Geologica Italiana in Siena il 12 settembre 1903
dal dott. Ernesto Manasse

Egregi consoci!

Mentre ancora perdurava in noi la triste impressione prodotta dalla morte di un giovane e valoroso scienziato, del dott. Carlo Riva, nuovo lutto gravissimo venne a colpire la nostra famiglia. Il prof. Antonio D'Achiardi si spegneva in Pisa, fra il compianto universale, il 10 decembre del decorso anno. E tale perdita era seguìta, pur troppo, a brevissima distanza, da altra non men dolorosa, da quella del prof. Luigi Bombicci.

Di Carlo Riva disse brevi ed acconcie parole il senatore Capellini nell'adunanza che la nostra Società tenne a Spezia nel settembre del decorso anno; e di Luigi Bombicci ha tessuto un dotto e ben meritato elogio il prof. Neviani nella passata adunanza. Oggi, vincendo la commozione del momento, incombe a me il dovere di parlare di Antonio D'Achiardi.

Ultimo fra noi tutti per sapere e dottrina, non mi ritengo secondo a nessuno per affetto, per venerazione, alla memoria del mio amato Maestro. Valga questo soltanto a conquistarmi la vostra indulgenza, e valga altresì a farmi perdonare queste poche e disadorne parole, che certo non sono all'altezza dell'illustre Estinto, alla cui memoria si riferiscono.

Antonio D'Achiardi nacque in Pisa il 28 novembre 1839 da cospicua famiglia. Sin dalla prima giovinezza, agli agi e ai lussi, che le condizioni finanziarie dei suoi, in quel tempo assai floride, gli avrebbero largamente concesso, Egli preferì l'amore allo studio, resogli più facile da una sorprendente acutezza d'ingegno. Compiuti così con lode gli studi classici, entrò, quindicenne appena, nell'Università pisana, ove non solo frequentò i

corsi della facoltà di Scienze Naturali, ma seguitò a coltivare con passione gli studi letterari. Amico e condiscepolo del Carducci, del Puccianti e di altri, oggi insigni, facile ad entusiasmarsi per le cose belle e buone, verso cui lo trasportava l'animo suo gentile, fu poeta efficacissimo, e scrisse odi, elegie, tragedie, molto apprezzate, e, più tardi, un poema di trentacinque canti in terza rima intitolato: *La Terra*, e un altro poema, inedito, in ottava rima dal titolo: *La conquista di Majorca*.

I meriti letterari del D'ACHIARDI, la sua profonda cognizione dei classici, i sentimenti nobili che emergono dalle sue poesie, hanno fornito argomento ad un letterato illustre, al prof. Giuseppe Puccianti, per un articolo che, or son cinque mesi, comparve nella *Rivista d'Italia*. Nè altri, per la dottrina di cui l'articolo è informato, avrebbe potuto meglio del Puccianti illustrare quelle poesie e farne emergere tutti i singoli e non comuni pregi. Ed io, affatto incompetente in materia, nulla qui aggiungo per non sminuire il valore e l'acutezza delle osservazioni del prof. Puccianti.

Non ancora ventenne, e già laureato in Scienze Naturali, il D'ACHIARDI fu nominato aiuto alla cattedra di Chimica generale nell'Università di Pisa. Ma ben presto, per una fatale disgrazia che lo colpì in un pericoloso esperimento, e lo privò dell'occhio sinistro, abbandonò quel laboratorio, pur rimanendo oltremodo appassionato degli studi della Chimica, che coltivò, può dirsi, fin quasi al giorno della morte. Dedicatosi allora in particolar modo agli studi geologici e mineralogici, nel 1861 fu nominato aiuto dell'illustre prof. Meneghini; e già nel 1874 tanto apprezzati erano i titoli del D'ACHIARDI che Egli vinse il concorso per la cattedra di Geologia nell'Università di Pavia. Ma, nonostante il grande onore, tale era l'affetto per la sua città nativa, ove da pochi anni unitosi in matrimonio con una gentildonna pistoiese, la signora Marianna Camici, aveva formato nuova famiglia, tale era l'attaccamento ai suoi illustri maestri, ai colleghi, ai molti amici, che Egli non volle lasciare Pisa. E in quello stesso anno, in seguito alla divisione della cattedra di Mineralogia e Geologia, i cui insegnamenti erano affidati fino allora ambedue al Meneghini, ebbe la nomina di professore straordinario di Mineralogia. Due anni appresso fu pro-

mosso ordinario, ed occupò fino alla morte la cattedra, insieme a quella di Geografia fisica, di cui gli fu dato l'incarico dopo la perdita del senatore Meneghini.

Troppo lungo sarebbe esaminare tutta l'opera scientifica di ANTONIO D'ACHIARDI, di cui ha già parlato, con rara competenza, il prof. Giovanni Arcangeli dell'Ateneo pisano in un magistrale discorso commemorativo, tenuto in Pisa il 18 gennaio dell'anno in corso per incarico della Società Toscana di Scienze Naturali. Ma non posso tacere di quelli fra tutti gli importanti lavori del D'ACHIARDI che ne resero il nome maggiormente illustre.

I confini della dottrina di Lui non si limitarono al campo della Mineralogia, chè Egli fu dottissimo anche nelle scienze a questa affini; coltivò con gran passione la Geologia e la Paleontologia, verso cui sentiva speciale attrazione, e fu profondissimo nella Fisica e nella Chimica, le cui moderne teorie destarono in Lui il massimo interesse e furono oggetto di particolari studi.

I lavori che appartengono al primo periodo della sua vita scientifica riguardano la Paleontologia; e ad essi, ancor oggi, si ricorre di continuo, come a fonte inesauribile di dati paleontologici preziosi. L'opera *Sui corallari fossili del terreno nummulitico delle Alpi Venete* ebbe fra gli scienziati tale accoglienza che il D'ACHIARDI fu tosto nominato socio corrispondente dell'Istituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Ad essa seguirono altre memorie paleontologiche, fra le quali sono degne di particolare menzione quelle: *Sui coralli eocenici del Friuli; Sui coralli giurassici dell'Italia settentrionale; Sui coralli fossili di Asolo;* e l'altra intitolata: *Nuova specie di Trochocyatus nella calcaria titonica di Monte Primo presso Camerino nell'Appennino centrale.*

Non numerose, ma tuttora tenute in pregio, sono le pubblicazioni di pura Geologia. Basti citarne due: *Paragone della Montagnola Senese con gli altri monti della catena metallifera della Toscana; Sulla geologia del Bagno di Aqui o di Casciana nelle colline pisane.*

Nel campo della Mineralogia erano preferite dal D'ACHIARDI quelle ricerche che riguardavano la genesi dei minerali e che, a mio credere, costituiscono il ramo più geniale e più interessante della nostra scienza. I lavori: *Sulle Miniere di mercurio*

in Toscana e *Sull'origine dell'acido borico e dei borati* hanno appunto tale indirizzo. Nel primo di essi l'Autore si sofferma a parlare dei giacimenti cinabriferi di Levigliani, di Ripa, di Jano e, sommamente importante fra tutti, del Monte Amiata. È principalmente dal modo di presentarsi del cinabro in rocce originatesi in seno alle acque, o che subirono un metamorfismo per mezzo di acqua, ne deduce l'origine idrica del solfuro di mercurio, quando ancora la maggior parte degli scienziati ne ammetteva la genesi per sublimazione. Nel secondo l'Autore prende le mosse da alcune osservazioni, che, in una memoria pubblicata nel 1877, il Dieulafait aveva fatto circa l'origine dei soffioni boraciferi della Toscana. Il Dieulafait ritenne che l'acido borico fosse dovuto ad un originario borato di magnesio, depositato dalle acque del mare insieme al clornro di magnesio e agli altri sali deliquescenti; e ritenne altresì che esso fosse stato messo in libertà dall'acido cloridrico, proveniente dalla decomposizione del cloruro di magnesio per azione dell'acqua soprariscaldata per il calore fornito dai fenomeni vulcanici. Il D'ACHIARDI invece, valendosi di una teoria del Bischof, emessa fin dal 1864, ritenne sufficiente ad originare, dai borati dei metalli terrosi, l'acido borico il solo vapore acqueo ad elevatissima temperatura, coadiuvato tutto al più dall'acido carbonico, escludendo così qualsiasi intervento di acido cloridrico. Ed aggiunse inoltre che la formazione salina, da cui deriva l'acido borico toscano, non corrispondeva ai terreni saliferi miocenici, come voleva il Dieulafait, ma era da riferirsi all'eocene, se non talora anche ad epoca più antica, secondaria.

Per ciò che concerne gli studi di Cristallografia del D'ACHIARDI è sopratutto degna di menzione la scoperta da Lui fatta in un magnifico cristallo di cinabro, proveniente dalla miniera di Ripa, dell'emiedria dissimmetrica, che rese ragione della polarizzazione rotatoria, già notata dal Des Cloiseaux in quella specie minerale.

Numerose sono le memorie che riguardano la Petrografia. Fra le più importanti sono da citarsi quella: *Sulla diabase e diorite dei Monti del Terriccio e di Riparbella;* quella: *Sulle rocce ottrelitiche delle Alpi Apuane;* e l'altra: *Sulle rocce del Verrucano nelle valli di Asciano e di Agnano,* che portò l'Autore alla con-

clusione che anageniti, arenarie quarzitiche e scisti filladici non ci rappresentano che facies diverse di rocce spettanti ad un'unica formazione litica. E cito ancora quella: *Sul gabbro rosso*. La roccia, che con tal nome viene indicata in Toscana, era ritenuta di origine sedimentaria e metamorfosata dalle eruzioni delle rocce serpentinose, e devesi al D'Achiardi se potè stabilirsi che altro non era che un diabase alterato.

Rientra infine nel campo della Chimica e della Fisica mineralogica la memoria che porta il titolo: *Considerazioni sull'acqua di cristallizzazione*, e che fu l'ultima pubblicata dal D'Achiardi. In questo lavoro, che fu scritto in risposta ad alcune osservazioni mossegli da un collega caro e stimato, dal prof. Bombicci, l'Autore espone i suoi criteri circa il modo d'interpretare, nei diversi casi, la presenza dell'acqua nei minerali, e prende occasione dal suo studio per discutere ampiamente sulle teorie recenti del Doelter, dell'Ostwald, del Friedel, del Van' T Hoff, e degli altri scienziati ancora, che in questi ultimi tempi si occuparono di tale interessantissimo argomento.

Fra i trattati tiene il primo posto la *Mineralogia della Toscana*. Lo scopo del libro è riassunto in poche parole, nella prefazione, dall'Autore: « *Molti trattarono della Mineralogia della Toscana: chi pubblicando cataloghi dei minerali di questo o quel Museo, di questa o quella provincia; chi egregiamente illustrando questa o quella specie; chi occupandosi a preferenza o soltanto di miniere o dei minerali utili, dimenticando o trascurando gli altri; nessuno ch'io sappia trattò diffusamente ed egualmente di tutte le specie; ond'io credei ben fatto accingermi a questi studi per riparare a una tale mancanza, per fare almeno un primo passo verso sì fatta mèta* ». E più sotto aggiunge: « *Dal canto mio adunque ho fatto quel che poteva; facciano gli altri quel che possono ciascuno per la propria collezione, ciascuno per il proprio paese, estendendo lo studio ai minerali sia di una regione come la Toscana, sia di una provincia, sia di un solo comune, sia pur anco di una sola cava o miniera, sia finalmente, come da taluno onorevolmente si fa, illustrando le specie italiane ad una ad una con bellissime monografie. Tanto in un modo che nell'altro giova sperare si possa un giorno conoscere un po' più di adesso la natura del suolo italiano ed io sarò ben lieto di*

avervi contribuito con le mie forze». E lo scopo dell'Autore fu tanto raggiunto, tanta diffusione diede il suo libro alle cognizioni mineralogiche della Toscana, che quel trattato procurò al D'ACHIARDI la medaglia d'oro dell'Accademia dei XL.

Non inferiore è il libro dei *Metalli, loro minerali e miniere*, per l'esattezza e la ricchezza dei dati nelle descrizioni dei singoli minerali, per le notizie particolareggiate sui giacimenti ed infine per le considerazioni, non di rado originali, circa la genesi e la formazione loro. Fuchs e De Launay, parlando nella loro prefazione al «*Traité des Gîtes Minéraux et Métallifères*» di quest'opera, ne misero molto opportunamente in evidenza l'utilità scientifica e la dissero preziosissima.

Nella *Guida al Corso di Litologia* sono descritti i minerali delle rocce, ne sono dati tutti i caratteri per riconoscerli, e vi è adottata una classificazione semplice, basata specialmente sulla natura dei feldispati, cui in questi ultimi tempi si sono rivolti in particolar modo l'attenzione e gli studi dei petrografi.

Negli ultimi anni il D'ACHIARDI pubblicò la *Guida al Corso di Mineralogia*. L'opera completa avrebbe dovuto constare di due volumi; ma per l'immatura morte dell'Autore non ne uscì che il primo, riguardante la parte generale della Mineralogia, non rimanendo del secondo che poche pagine manoscritte. Questo lavoro rispecchia l'ingegno, la cultura vastissima del prof. D'ACHIARDI, poichè tutti gli argomenti riguardanti la Mineralogia vi sono trattati magistralmente, e sempre con criteri modernissimi. Si potrà dissentire dall'Autore, come diceva il prof. Max Bauer nella recensione che fece del libro, circa la spiegazione di certe teorie, ma nessuno potrà negare che il libro sia uno dei migliori fra quanti ne sono stati pubblicati, e che sia scritto con completa conoscenza degli argomenti.

Ho accennato così di volo ad alcune opere del D'ACHIARDI; di altre, che ne confermano i meriti scientifici, ho taciuto per brevità di tempo. Qui basti il dire come Egli abbia lasciato più di 70 pubblicazioni, oltre a numerosi manoscritti che interessano quistioni mineralogiche o problemi geologici importantissimi.

Come insegnante Egli teneva soprattutto a fare dei cultori appassionati di Mineralogia. Oratore efficacissimo, le sue lezioni erano altrettante conferenze dotte, elevatissime, esposte in forma

facile e piana, che avevano esplicazione pratica nel laboratorio e nelle escursioni, cui il D'ACHIARDI, con trasporto, spendeva non poco del suo tempo. Così Egli, sempre in mezzo ai suoi allievi, accrebbe gloria all'Ateneo pisano; così Egli, con lo stesso onore, proseguì la tradizione scientifica, tramandatagli dai suoi illustri predecessori, dal Pilla, dal Savi, dal Meneghini.

È merito grande e tutto del prof. ANTONIO D'ACHIARDI se l'Università di Pisa ha oggi un bel museo mineralogico dotato degli strumenti i più perfezionati e di ricche collezioni di minerali e di rocce, fra le quali primeggia quella regionale toscana, da Lui illustrata nella *Mineralogia della Toscana* e in varie note staccate. E nel Museo, creato da ANTONIO D'ACHIARDI, ove tutto parla di Lui, fra breve sorgerà un degno ricordo a perpetuarne il nome. Colleghi, amici, discepoli, subito dopo la morte di Lui, costituirono un apposito Comitato che già ha raccolto ovunque numerose adesioni.

Ebbe il D'ACHIARDI non poche onorificenze pari al suo merito, per quanto Egli, quando lo potè, avesse cercato di schivarle, con quella eccessiva modestia che è propria degli uomini veramente dotti. Ho già detto come nei primi anni della sua vita scientifica avesse ottenuto la nomina a socio corrispondente dell'*Istituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti* e la medaglia d'oro dell'*Accademia dei XL*. Inoltre Egli era fra i più vecchi soci della nostra Società e più volte sedè fra i componenti il Consiglio direttivo; fu socio fondatore e segretario fino dalla fondazione della *Società toscana di Scienze naturali*; socio effettivo della *Società italiana di Scienze naturali di Milano*; socio corrispondente della *Kaiserlich-Königlische Geologische Reichsanstalt*, di questa *Reale Accademia dei Fisiocritici*, dell'*Accademia Gioenia di Scienze naturali di Catania*, della *New-York Academy of Sciences*, dell'*Accademia dei Lincei*, dell'*Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena*. Negli ultimi giorni di sua vita gli giunse infine, graditissima, la nomina a socio onorario della *Mineralogical Society di Londra*.

Tali i meriti scientifici di ANTONIO D'ACHIARDI. Nella vita privata Egli fu raro esempio di nobiltà d'animo. Non parlo qui dell'amore che Egli nutriva per la famiglia, per il figlio Giovanni, che dal lato intellettuale e morale, al pari che dal

lato fisico, è il ritratto vivente del padre suo, non di quello per i moltissimi amici e pei colleghi suoi: ma non va taciuto che Egli fu per gli studenti tutti non solo il professore, ma un padre affettuoso, largo sempre di consigli e di aiuti; e più volte, e in varie occasioni, sorse colla parola e cogli scritti a difendere i giusti diritti degli allievi suoi, dei giovani tutti.

Pisa, che, ben conoscendolo, ne apprezzava i nobili sentimenti e le rare doti della mente e del cuore, volle dimostrargli la sua stima e la sua fiducia, affidando a Lui cariche civiche in generale più ambite; e il D'Achiardi sedè così per più di un ventennio nel Consiglio provinciale e nel Consiglio comunale di quella città, e fu anche più volte assessore della Pubblica Istruzione.

Per la nostra Società il D'Achiardi nutriva affezione grandissima e da lungi seguiva di continuo, e col massimo interesse, le buone sorti di essa. Nel decorso anno Egli prese parte al Congresso di Spezia, e, certo, molti di voi, egregi Consoci, che in quell'epoca gli foste dappresso, ammirandone ancora la forte fibra, non avreste preveduto tanto prossima la sua fine. Al ritorno da quella gita io lo ricordo soddisfatto e contento di avere riveduto vecchi colleghi ed amici e di essersi intrattenuto con loro, cui lo legavano tante dolci rimembranze, tanti vincoli di affetto. Fu quella una delle sue ultime consolazioni, poichè dopo pochi giorni lo assalì il male che in un mese circa di sofferenze lentamente lo spense.

Con somma mestizia ritorno ora con la mente ai giorni che precederono la sua morte: era un affluire nella casa di Lui di colleghi, di amici, di scolari, di conoscenti; era un domandarsi affannoso per istrada delle notizie, purtroppo non buone, mentre si cercava di nascondere pietosamente alla famiglia i tristi presagi dei medici. Ma a nulla valsero le cure più affettuose, a nulla gli auguri unanimi. A 63 anni, mentre ancora poteva dare forte contributo alla Scienza, Antonio D'Achiardi ci fu rapito.

A noi tutti resta oggi di Lui un mesto ed affettuoso ricordo; ed in particolare a noi, suoi giovani allievi, quel ricordo sarà sprone a studio indefesso, ad amore per la Scienza.

Elenco delle pubblicazioni del prof. Antonio D'Achiardi.

1860. *Le catene del Porto Pisano restituite dai Genovesi a Pisa il 22 aprile 1860.* Ode, Pisa.

1864. *La Terra.* Canti, pagine 240 in-8°, Pisa.

1864. *Sulla Blenda di Toscana ed isole vicine.* Pagine 10 in-8°. *Nuovo Cimento,* vol. XIX, pag. 96, Pisa.

1866. *Corallari fossili del terreno nummulitico delle Alpi Venete.* Parte 1ª, con 5 tavole; pagine 54 in-4°. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali, tomo II, n. 4, Milano.

1867. *Di alcune caverne e brecce ossifere dei Monti Pisani.* Pagine 18 in-8°. *Nuovo Cimento,* vol. XXV, pag. 305, Pisa.

1867. *Della Grotta all'Onde nel Monte Matanna (Alpi Apuane).* Pagine 4 in-8°. *Nuovo Cimento,* vol. XXVI, pag. 32, Pisa.

1867. *Corallari fossili del terreno nummulitico nelle Alpi Venete.* Catalogo e brevi note, pagine 18 in-4°, Pisa.

1867. *Le grotte dei Monti Pisani.* Giornale *La Nazione,* 24 aprile, Firenze.

1867. *Scoperte scientifiche.* Giornale *La Nazione,* 20 maggio, Firenze.

1868. *Corallari fossili del terreno nummulitico delle Alpi Venete.* Parte 2ª, con 8 tavole, pagine 32 in-4°. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali, tomo IV, n. 1, Milano.

1868. *Studio comparato fra i corallari dei terreni terziari del Piemonte e delle Alpi Venete.* Pagine 74 in-4°, con 2 tavole, Pisa.

1869. *Relazione sulla proposta di legge Merolda-Petilli riguardante la legislazione mineraria in Italia.* Giornale *Gazzetta di Pisa,* 14 agosto.

1870. *Sopra alcuni minerali e rocce del Però.* Pagine 24 in-8°. *Nuovo Cimento,* serie 2ª, vol. III, Pisa.

1870. *Sopra alcuni minerali dell'Elba.* Pagine 16 in-8°. *Nuovo Cimento,* Serie 2ª, vol. III, Pisa.

1871. *Biografia di Paolo Savi.* Pagine 12 in-8°, Pisa.

1871. *Su di alcuni minerali della Toscana non menzionati da altri o incompletamente descritti.* Pagine 28 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 2°, vol. II, Firenze.

1871. *Sui granati della Toscana.* Pagine 18 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 2°, vol. II, Firenze.

1871. *Sui Feldispati della Toscana.* Pagine 54 in-8°, con figure nel testo. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 2°, vol. II. Firenze.

1872. *Sulle ghiaie delle colline Pisane e sulla provenienza loro e delle sabbie che insieme costituiscono la parte superiore dei terreni*

pliocenici della Toscana. Pagine 12 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 3°, vol. III, Firenze.

1872. *Minerali nuovi per l'Elba. Nuovo Cimento,* serie 2ª, vol. V e VI, Pisa.

1872. *Paragone della Montagnola senese cogli altri monti della catena metallifera della Toscana.* Pagine 12 in 8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 3°, vol. III, Firenze.

1872. *Sulla probabile esistenza di avanzi di antichissime industrie umane nella così detta terra gialla di Siena.* Pagine 2 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 3°, vol. III, Firenze.

1872. *Mineralogia della Toscana.* 2 volumi di pagine 276 e 406 in-8°, Pisa.

1872. *I combustibili fossili della Toscana.* Pagine 5 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 3°, vol. III, Firenze.

1873. *Cenno sui minerali cupriferi di Toscana.* Pagine 8 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 4°, volume IV, Firenze.

1874. *Sulla geologia del Bagno d'Aqui o di Casciana nelle colline pisane.* Pagine 9 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 5°, vol. V, Roma.

1874. *Le zeoliti del granito Elbano.* Pagine 7 in-8°, con figure nel testo. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 5°, vol. V, Roma.

1874. *Sulla calcaria lenticolare e grossolana di Toscana.* Pagine 5 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 5°, vol. V, Roma.

1874. *Sulla conversione di una roccia argillosa in serpentino.* Pagine 4 in-8°. Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, anno 5°, vol. V, Roma.

1875. *Sulla Natrolite (Sarite) e Analcima di Pomaia.* Pagine 3 in-8° grande. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. I, Pisa.

1875. *Sulla cordierite nel granito normale dell'Elba e sulle correlazioni delle rocce granitiche alle trachitiche.* Pagine 12 in-8° grande. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. II, Pisa.

1875. *Coralli eocenici del Friuli.* Pagine 102 in-8° grande, con 6 tavole. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. I, Pisa.

1875. *Bibliografia mineralogica, geologica e paleontologica della Toscana.* Pagine 57 in-8° grande, Roma.

1875. *Discorso per le onoranze funebri rese a Pistoia a Francesco Bonaini.* Pisa.

1876. *Su di alcuni minerali toscani.* Pagine 7 in-8° grande. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, vol. II, fasc. 2°, Pisa.

1877. *Miniere di mercurio in Toscana.* Pagine 19 in-8° grande con 1 tavola. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. III, Pisa.

1877. *Minerali toscani (Ematite, Baritina, Farmacosiderite, Preenite, Epidoto, Sperchise).* Pagine 6 in-8° grande, con figure nel testo. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. III. Pisa.

1877. *Sul progresso degli studi geologico-mineralogici.* Discorso inaugurale per l'anno scolastico 1877-78. Pagine 27 in-8° grande. Pisa.

1878. *Sulla Calcite della Punta alle Mele fra S. Ilario e S. Piero nell'isola d'Elba.* Pagine 4 in-8° grande. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. III, Pisa.

1878. *Sull'origine dell'acido borico e dei borati.* Pagine 20 in-8° grande. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, vol. III. Pisa.

1878. *Di un deposito lacustre che fa parte delle colline pisane.* Pagina 1 in-8° grande. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Processi verbali, vol. I, Pisa.

1878. *Sulle esperienze del Bechi sull'origine dell'acido borico.* Pagine 2 in-8° grande. Atti della Soc. Tosc. Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa.

1878. *Osservazioni sulle argille galestrine.* Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa.

1879. *Elogio funebre del prof. Filippo De Filippi.* Giornale *Il Corriere dell'Arno,* 14 settembre, Pisa.

1879. *Osservazioni sull'origine dei gessi.* Pagine 2 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa.

1879. *Ossa animali e resti dell'industria umana rinvenuti in una breccia ossifera del Monte Argentario.* Pagine 2 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa (In collaborazione col dott. L. Busatti).

1879. *Ocra d'antimonio del Monte Argentario.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa.

1879. *Sabbia granatifera di Pizzo di Calabria.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa.

1879. *Su di alcune particolarità di certi feldispati della Calabria e loro analisi chimiche.* Pagine 2 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Processi verbali, vol. I, Pisa (In collaborazione col dott. A. Funaro).

1879. *Osservazioni sulle paludi post-plioceniche ed attuali della Toscana.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. I. Pisa.

1879. *Osservazioni sui travertini della provincia di Siena.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1879. *Nuova specie di Trochocyatus nella calcaria titonica di Monte Primo presso Camerino nell'Appennino centrale.* Pagine 2 in-8° grande con 1 tavola. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Memorie, vol. IV, Pisa.

1879. *Coralli giurassici dell'Italia settentrionale.* Pagine 80 in-8° grande con 4 tavole doppie. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Memorie, vol. IV, Pisa.

1879. *Durval e Larderel, terza perizia giudiciale.* Pagine 87 in 8°, con 1 tavola. Firenze.

1880. *Osservazioni sulle formazioni delle vallate nei terreni pliocenici della Toscana.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1880. *Sul gabbro rosso e rocce diasprine che vi si connettono.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1880. *Sulla presenza del rame nel gabbro rosso.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1880. *Minerali nuovi per l'Elba.* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1881. *Su alcuni minerali della miniera del Frigido presso Massa nelle Alpi Apuane.* Pagine 8 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1881. *Coralli fossili di Asolo.* Pagine 4 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. II, Pisa.

1882. *Su di alcuni minerali toscani con segni di poliedria.* Pagine 4 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., Processi verbali, vol. III. Pisa.

1882. *Il gabbro rosso.* Pagine 3 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. Sc. Naturali. Processi Verbali, vol. III, Pisa (In collaborazione col dott. A. Funaro).

1883. *I metalli, loro minerali e miniere.* 2 volumi in-8° grande di pagine 403 e 634, Pisa.

1885. *Della trachite e del porfido quarzifero di Donoratico presso Castagneto nella provincia di Pisa.* Pagine 28 in-8° grande con 2 tavole. Atti Soc. Tosc. Sc. Natur. Memorie, vol. VIII, Pisa.

1885. *Diabase e diorite dei Monti del Terriccio e di Riparbella.* Pagine 9 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Natur. Processi Verbali, vol. IV, Pisa.

1885. *Tormalinolite del Bottino nelle Alpi Apuane.* Pagine 4 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. Sc. Natur. Processi Verbali, vol. IV, Pisa.

1885. *Poche parole su di una memoria di Dieulafait intitolata: « Nouvelle contribution à la question de l'origine de l'acide borique; eaux de Montecatini ».* Pagina 1 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. V, Pisa.

1887. *Rocce ottrelitiche delle Alpi Apuane.* Pagine 16 in-8° grande con 1 tavola. Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. Memorie, vol. VIII, Pisa.

1888. *Guida al corso di Litologia*, un volume di pagine 435, in-8° grande Pisa.

1889. *Elogio funebre del prof. Giuseppe Meneghini*. Giornale *Il Popolo Pisano*, 3 febbraio, Pisa.

1892. *Le rocce del Verrucano nelle valli di Asciano e di Agnano nei Monti Pisani*. Pagine 25 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Natur. Memorie, vol. XII, Pisa.

1894. *Sul bacino boratifero di Sultan-Tchair nell'Asia minore*. Pagine 2 in-8° grande. Atti Soc. Tosc. di Sc. Natur. Processi Verbali, vol. IX, Pisa.

1895. *A proposito della cattedra di Mineralogia nell'Università di Pavia*. Lettera al prof. Torquato Taramelli, Pisa.

1899. *Relazione sui giacimenti lignitiferi di Monte Bamboli*. Pagine 16 in-8° grande con 3 tavole, Pisa (In collaborazione col prof. G. D'Achiardi).

1900. *Guida al corso di Mineralogia*. Un volume di pagine 339 in-8° grande, con 381 figure nel testo, Pisa.

1902. *Considerazioni sull'acqua di cristallizzazione*. Pagine 13 in-8° grande, Atti Soc. Tosc. di Sc. Natur., Memorie, vol. XVIII, Pisa.

1902. *Appendice alla Guida al corso di Mineralogia*. Pagine 7 in-8° grande, Pisa.

DI ALCUNI GIACIMENTI SOLFIFERI
DELLA PROVINCIA DI SIENA

Comunicazione del prof. DANTE PANTANELLI.

La zona del miocene superiore che si estende dal Boggione (Ponte della provinciale Siena-Montevarchi) ai Carfini, per Lornano, Liliano e S. Quirico, stretta tra l'eocene chiantigiano e i calcari cavernosi di Montemaggio nella parte media, sfumante sotto il pliocene a sud, per ricomparire a ridosso del calcare cavernoso a Monterosi dal lato opposto del gran golfo pliocenico di Siena, e che a nord seguitando ad addossarsi all'eocene del Chianti è ricoperta dal pliocene che si adagia attorno a Montemaggio, è ben conosciuta. Vi fu accennato da Soldani, che riconobbe essere di origine lacustre la lignite del Casino e ne fu parlato la prima volta da Capellini nel 1872 e quindi da molti altri come più particolarmente può leggersi nel mio lavoro: *Sugli strati miocenici del Casino* (Accad. dei Lincei, 1879) nel quale è una cartina geologica della regione che a distanza di 24 anni reputo ancora discreta.

In questa zona a Poggio Orlando (Comune di Monteriggioni) era conosciuta da tempo, la presenza dello zolfo; ma per la concomitanza di una sorgente solforosa, era stato sempre creduto che le brevi e piccole traccie superficiali di zolfo derivassero da quella o da altre disperse dal tempo, mentre era effettivamente dovuta ad un non piccolo giacimento di zolfo.

Cinque anni fa sulla pendice NE di Poggio Orlando, a breve distanza dalla vecchia miniera del Casino [1] fu aperta una cava di zolfo ed oggi la sua produzione, che non ha ancora raggiunto

[1] Poggio Orlando non è segnato nella carta al 100,000; il centro della miniera corrisponde presso a poco alla parola Campo tra la *Miniera di lignite* e *Lornano* della carta al 100,000 dello S. M. I.

tutta la estensione possibile, è di circa trenta tonnellate al mese di zolfo raffinato.

Gli strati che contengono lo zolfo sono sottoposti a quelli della lignite del Casino e forse lo sono anche a tutti gli altri giacimenti consimili della regione: sotto strati di argilla nerastra, compatta e quasi priva di calcare e che presenta già qualche raro e piccolo nucleo di zolfo, trovasi uno strato variabile, qualche volta interrotto, di gesso granuloso con brevi e più diffuse traccie di zolfo; viene quindi lo strato solfifero propriamente detto, dove lo zolfo si riunisce in grosse masse o si diffonde in una ganga calcare; lo strato ha in media m. 1.20 di spessore; lo zolfo è amorfo e sono assai rare piccole masse di zolfo traslucide nettamente cristallizzate.

Allo strato solfifero fa seguito uno strato di calcare che nella parte superiore contiene ancora traccie di zolfo: sotto al calcare ricominciano gli strati argillosi con fossili d'acqua dolce, già da me altra volta accennati. Tanto nelle argille del tetto come nei calcari del letto non ho potuto rintracciare alcun resto fossile; il calcare scuro del letto in sezione sottile ha la struttura dei calcari di concrezione ed è costituito da massecole scure amorfe collegate o intersecate da calcite cristallina trasparente.

L'insieme di questi strati è lievemente inclinato a N.

Attualmente sono in attività per il minerale scelto due forni di distillazione, ma è già pronto un calcarone per i residui di minor rendimento.

Questo giacimento è limitato e fin d'ora si potrebbe prevedere il numero di anni dentro il quale sarà esaurito, qualora anche si porti la sua produzione ad un livello più alto, come accadrà indubbiamente coll'estendersi dei lavori; ciò non toglie che esso rappresenti oggi un capitale rispettabilissimo per i proprietari i quali potranno attivamente ammortizzarlo in un tempo più o meno lungo.

Un giacimento consimile ed anche questo già sospettato da tempo e accennato come il precedente nella carta del Giuli (1841) trovasi ad Arbiola presso Vagliagli; si ripetono anche in questo le stesse condizioni di Poggio Orlando; è ad un livello assai più alto ed è intercluso meno che a sud dove si perde nelle formazioni recenti, tra i calcari eocenici; è anche più limi-

tato di quello di Poggio Orlando e mentre questo per la sua ubicazione e per la mancanza o quasi di acqua nell'interno, non presenta serie difficoltà per lo scavo, non così può dirsi per quello di Arbiola; forse per queste ragioni non è ancora sfruttato.

Questi giacimenti ripetono la identica successione di roccie dei più classici depositi di zolfo della Sicilia e delle Romagne; differenza unica è, che mentre altrove sono depositi effettuatisi in seno a strati marini, qui lo sono in mezzo a strati d'acqua dolce; la circostanza sarebbe suggestiva per determinare l'origine dello zolfo, ma io non voglio addentrarmi ora in una discussione sopra un argomento che tanto e da tanti è stato trattato; solo rammenterò che il giacimento di Lornano o Poggio Orlando è quasi a ridosso del giacimento serpentinoso di Trasqua e che è sempre attorno ai serpentini che si hanno in Toscana le più grandiose manifestazioni endogene; il giacimento d'Arbiola a non molta distanza (ch. 6) presenta ancora una sorgente termale sulfurea ed è centro di un'area sismica notevole per il suo piccolissimo raggio.

Dicendo di questa zona occorre in qualche modo rammentare le sue ligniti; l'antica miniera del Casino è esaurita: se ne sono aperte delle nuove a Liliano e a Fizzana all'estremo limite accessibile a nord della formazione; altre ricerche sono in corso e danno buone speranze alla Società carbonifera concessionaria delle medesime; sono in generale bacini più o meno limitati, isolati tra loro, dove lo strato utile può variare da 0,60 a 2 metri di spessore.

Nella breve visita fatta ad alcune di esse, nella quale come per quella di zolfo ebbi a cortese guida l'ing. G. Pimon che qui mi compiaccio di nuovamente ringraziare, non trovai modo di raccogliere altri fossili che pochi denti del solito Sus della vecchia miniera del Casino, regalatimi da un cottimista della cava di Liliano dove erano stati trovati.

[ms. pres. 12 settembre 1903 - ultime bozze 10 ottobre 1903].

SUGLI STRATI A *FUSULINA* DI FORNI AVOLTRI

Comunicazione del socio MICHELE GORTANI.

Già nel dicembre dello scorso anno annunciavo il rinvenimento del calcare a *Fusuline* in posto sul Col Mezzodì presso Forni Avoltri, nell'Alta Carnia occidentale. Studiando a Bologna i pochi avanzi organici contenuti nello scarso materiale allora raccolto, potei valutarne tutta la sua importanza, e mi promisi di fare quest'anno accurate ricerche in proposito. Tanto più che da varie parti mi erano stati mossi dubbî e sollevate obiezioni, cui pareva appoggiare il fatto stesso della minuta esplorazione geologica compiuta anche recentemente da valenti scienziati nei dintorni di Forni Avoltri. E siccome gli autori tedeschi sono concordi nel segnalare le arenarie e i conglomerati di Val Gardena in quello stesso versante del Colle di Mezzodì, in cui io aveva rinvenuto il calcare a *Fusuline*, il dubbio più facile a sorgere era che io avessi scambiato per roccia in posto un aggregato di materiali di trasporto, e cioè per calcare a *Fusuline* un conglomerato di Val Gardena o una breccia del tipo di quella di Uggowitz.

Se non che, studiata diligentemente la località nello scorso mese, io son lieto di poter affermare che si tratta di un affioramento molto notevole di strati a *Fusulina* in posto, che si continua per 3 chm. e mezzo e raggiunge in varî punti una potenza di oltre 200 m.; e che non aveva errato nel ritenere che tale formazione dovesse trovarsi sulle falde orientale e settentrionale del Col Mezzodì, benchè solo in parte esse ne risultino costituite.

La serie più completa degli strati fusulinici si può osservare lungo il ripidissimo Rio Rosso, dove abbiamo, dal basso all'alto: arenarie argentine con scarsi Brachiopodi (*Spirifer?*),

conglomerato quarzoso, calcare nerastro a *Fusulina*, calcare grigio a *Fusulina* con scarsi Cefalopodi, arenaria rossa micacea a *Fusulina* e calcare rossastro a *Fusulina* e *Schwagerina* alternante con essa. Infine un potente deposito di conglomerati e arenarie di Val Gardena sormonta gli strati permocarboniferi, qua e là con interposizione locale di una breccia simile a quella di Uggowitz. Segue una zona di dolomia cariata del piano a *Bellerophon*, che raggiunge la sua massima potenza sulla sinistra del Rio Lavinâl di Tuglia ed è sormontata a sua volta dalle arenarie Werfeniane e dai calcari del Trias medio e superiore.

Avevano quindi ragione in gran parte e il Frech di segnalare una forte potenza di arenarie di Val Gardena sul Col Mezzodì, e il Geyer di notare un notevole deposito di calcari a *Bellerophon* nella parte settentrionale della stessa montagna; ma sotto a queste formazioni le assise fusuliniche vengono a sostenere il Verrucano e ad occupare il posto che nella carta di Frech è assegnato a scisti del Culm e ai conglomerati e arenarie di Val Gardena in contatto con essi.

Posso quindi concludere ripetendo quanto già dissi nella mia nota preventiva, che cioè con l'attuale rinvenimento, oltre all'estendere notevolmente la formazione carbonifera delle Carniche, viene per la prima volta segnalato in Italia il permocarbonifero alpino.

[ms. pres 12 settembre 1903 - ult. bozze 15 ottobre 1903].

ENRICO CLERICI

RESOCONTO SOMMARIO DELLE ESCURSIONI
fatte nei dintorni di Siena ed al Monte Amiata nel settembre 1903

Per la gentile condiscendenza del R. Ufficio Geologico, le note compilate del presidente Verri per servire di guida alle escursioni [1] poterono essere corredate da due cartine geologiche a colori desunte dai rilievi inediti dell'Ufficio stesso, eseguiti dall'ing. B. Lotti. Al quale fu affidato l'incarico di dirigere le escursioni, essendo quegli che meglio conosce le regioni da visitare, pei molti ed importantissimi studi in esse da lui fatti.

Le note suindicate, che in forma molto succosa esponevano le varie questioni inerenti alle località da visitare, furono distribuite ai congressisti anche in fascicolo a parte, per maggiore comodità.

L'ottima organizzazione delle gite dovuta tutta al presidente Verri, la larga ospitalità e le liete accoglienze ricevute ovunque dalla numerosa comitiva fecero sì che le escursioni, benchè contrariate in parte dal cattivo tempo, riuscissero piene di interesse e di importanza.

*
* *

11 settembre.

Escursione alla Montagnola Senese ed alla Miniera delle Cetìne.

Alle 6.30 si trovarono pronti a partecipare alla escursione i soci AMBROSIONI, BALDACCI, BRUGNATELLI, CHIGI, CLERICI, CORIO, CORTESE, CREMA, D'ACHIARDI, DEL ZANNA, DI STEFANO, FAB-

(1) *La Montagnola Senese — Il Monte Amiata.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XXII (1903), fasc. 1°.

brini, Fucini, Gortani, Lotti, Manasse, Mariani E., Mazzuoli, Mattirolo, Meli, Monaci, Neviani, Parona, Portis, Roccati, Spirek, Statuti, Taramelli, Tommasi, Ugolini, Verri e Vinassa.

Preso posto nelle vetture, si partì uscendo da porta S. Marco, mantenendo le vetture opportunamente distanziate per evitare la molestia della polvere che non doveva mancare stante la prolungata siccità.

La strada si svolge dapprima molto tortuosa e con forti pendenze attraverso un territorio accuratamente coltivato. Nei tagli lungo la strada e sul fianco scosceso di alcune colline si osservano sabbie giallastre alquanto cementate, localmente denominate *tufo*, e più oltre in alcune sezioni naturali molto più estese ed in una escavazione di mattonaia sotto le sabbie gialle si mostrano le ben note argille bigio-bluastre plioceniche.

Oltre l'abitato di Basse, la strada attraversa una pianura di terreno quaternario o più recente, quindi una bassa collina di sabbia gialla di cui vi son cave a fianco della strada, e, oltrepassato Malignano, rasenta il calcare cavernoso della Montagnola fino a Rosìa.

Dopo uno svolto appena fuori di questo paese la strada entra nello stretto vallone al fondo del quale scorre il torrente Rosìa. Si discende dalle vetture e si pon mano ai martelli. L'ing. Lotti assume la direzione e spiega il risultato de' suoi studi su questa importante località.

La sezione che il torrente Rosìa e la strada provinciale permettono di osservare per una lunghezza di oltre 3 km., venne fin dal 1878 pubblicata da Pantanelli e Lotti [1] in una lettera indirizzata al Meneghini. La sezione semischematica datane in quella circostanza è qui riprodotta nella fig. 1, impiccolendola e variando le abbreviazioni per uniformarle a quelle adottate dal Lotti stesso in una pubblicazione posteriore [2] dalla quale è tolta la fig. 2.

[1] *Sui marmi della Montagnola Senese.* Boll. R. Com. Geol. d'It., vol. IX, 1878, pag. 384.

[2] *Nuove osservazioni sulla geologia della Montagnola Senese.* Boll. R. Com. Geol. d'It., vol. XIX, 1888, pag. 311.

Questa seconda sezione corre a un dipresso parallela all'andamento generale dell'ultimo tratto di strada, ma a qualche distanza da questa, cinquecento metri all'incirca.

Gli scisti *s* che dovrebbero trovar posto fra *c* ed *m* mancano in questa sezione o vi hanno potenza tanto piccola che non poterono dal Lotti essere segnati sulla carta dalla quale fu poi dedotta la sezione; sono attribuiti al trias superiore come i marmi.

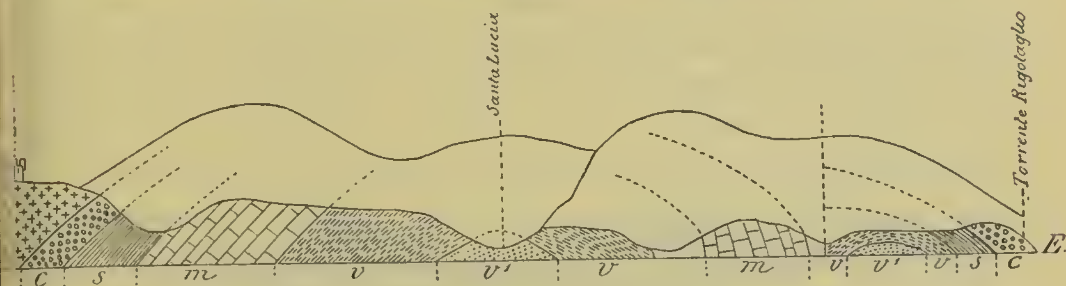


Fig. 1. — Sezione lungo il torrente Rosia.

v' — quarziti e anageniti.
v — scisti violetti.
m — marmi gialli.
s — scisti calcarei.
c — calcare cavernoso.
cg — pliocene.

Il conglomerato *cg* di calcare retico cementato da calcare d'aspetto travertinoso, dapprima attribuito al pliocene fu poi passato al miocene essendosi altrove verificato che lo stesso conglomerato è ricoperto dal pliocene.

Altra variazione introdusse il Lotti nella formazione *m* (fig. 1) smembrandola in due altre, cioè separando i marmi dai grezzoni, i quali ultimi però non si estenderebbero dapertutto sugli scisti micacei del permiano, ma sarebbero masse di forma amigdalare. La formazione marmifera che consta di calcari cristallini, compatti, calcescisti e argilloscisti sarebbe collegata intimamente al calcare cavernoso e ai grezzoni sottostanti ma indipendente dagli scisti permiani coi quali sta a diretto contatto quando mancano i grezzoni. Col nome di grezzoni vengono indicati dei calcari grigiastri più o meno scuri, dolomitici, compatti o subcristallini, fetidi alla percossa, che corrisponderebbero a quelli che stanno alla base della formazione marmorea delle Alpi Apuane.

Durante la raccolta dei campioni delle varie roccie non mancò tempo per una ampia discussione sulla cronologia delle medesime, dalla quale apparve che parecchi dei congressisti erano di opinione un po' diversa da quella del Lotti. Così alcuni ritengono che fra quelle roccie sia anche rappresentato il *portoro*, e che gli scisti interposti fra il calcare cavernoso ed i marmi corrispondono esattamente agli scisti a *Posidonomya Bronni:*

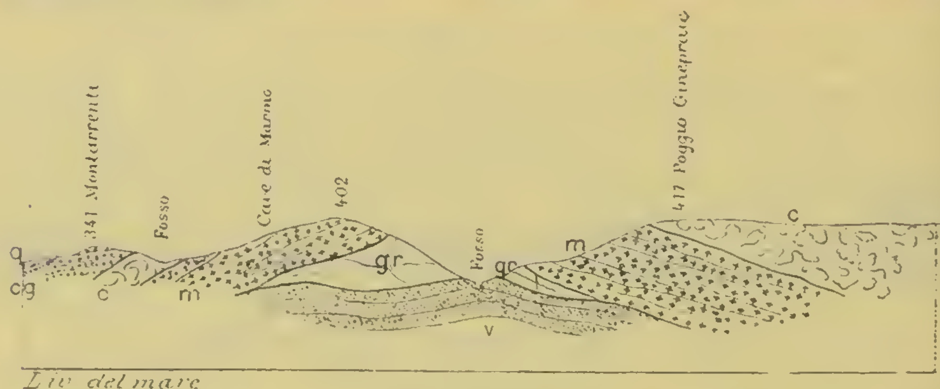


Fig. 2. — Scala 1 a 25.000 tanto per le altezze che per le lunghezze.

q — quaternario.
cg — conglomerato miocenico di calcare cavernoso.
c — calcare cavernoso retico.
m — calcari cristallini del trias superiore.
gr — calcari criptocristallini dolomitici (grezzoni) del trias medio.
v — puddinghe quarzose e scisti micacei (verrucano) del permico.

fossile che però non si ebbe la ventura di ritrovare. Secondo la loro opinione la serie dovrebbe essere stabilita come segue:

Conglomerati quarzosi e scisti corrispondenti esattamente al verrucano = Permiano.

Calcare cavernoso e *portoro* = Retico.

Scisti e marmi = Lias inferiore.

I fossili che finora sono stati trovati nei marmi non sono in condizioni da permettere una coscienziosa determinazione: però tanto i crinoidi che le ammoniti somigliano più a fossili liasici che ai triasici. Tale è pure il caso di un esemplare di ammonite, studiato recentemente dal Fucini (1) e che potrebbe. meglio che ad altro, essere attribuito ad *Arietites* in senso largo.

(1) *Sopra l'età del marmo giallo di Siena.* Atti Soc. Tosc. sc. nat., Proc. verb., 1903.

Pertanto i fossili accennerebbero piuttosto a porre nel lias la zona dei marmi: ma per definire la quistione bisognerebbe pure risolvere i problemi presentati dai calcari cavernosi segnati come soprastanti, i quali, per analogia colle roccie che loro somigliano in altre località, il Lotti riferì al Retico.

Giunti a Montarrenti si salì a visitare le rinomate cave dei marmi di proprietà dei R. Conservatorî riuniti di Siena, cortesemente ricevuti dall'avv. Carlo Pericciolì, uno degli amministratori, e dal sig. Angelo Petri direttore delle escavazioni.

Oltre al famoso marmo *giallo di Siena* assai ricercato anche dall'Inghilterra e dagli Stati Uniti, e la cui produzione si aggira dalle 7 alle 800 tonnellate annue, vi si estrae anche il *giallo brecciato* con vene di ematite, ed il *broccatello* con vivaci colori dal giallo al violaceo e una serie di varietà intermedie, e alla parte superiore della escavazione i marmi bianchi, detti *marmo perla* o *bianco brecciato*.

Quindi schieratici intorno a lastroni di marmo giallo disposti a mo' di tavole si consumò con buon appetito la colazione che il vivandiere della comitiva ci aveva preparata.

Riprese le vetture si continuò la via per smontare alla miniera antimonifera delle Cetine di Cotorniano.

Il direttore ing. Nicolò Vinelli ci accolse con infinita gentilezza, e ci fornì copiose notizie sulla giacitura e sulla lavorazione del minerale.

La miniera fu aperta nel 1878. Il minerale, stibina o antimonite, è sparso in geodi, noduli e masserelle in un calcare bigio in parte silicizzato che riposa sopra scisti permiani ed è ricoperto da calcare cavernoso non mineralizzato, a sua volta in taluni luoghi ricoperto da scisti eocenici. Si ritiene che le stesse soluzioni metallifere che hanno agito sul calcare silicizzandolo abbiano prodotto anche l'antimonite. Sembra che di preferenza questa sia accumulata entro una serie di fessure laterali. Dapprima si ricercò soltanto il minerale ricco, ora però dopo l'impianto di forni perfezionati si possono trattare anche minerali poveri e le scorie di precedenti lavorazioni.

Per il trattamento il minerale viene spartito in tre categorie: quello molto quarzoso si passa ai forni a vento e se ne ritrae l'ossido; quello con poco quarzo, ma ricco di calcare, si tratta pure ai forni a vento ma per ottenerne un ossisolfuro destinato alla preparazione di un bel colore rosso-violaceo per vernici e rivestimenti denominato *Stibium*; quello polverulento costituisce le terre che si trattano ai convertitori per averne ossido impuro da utilizzarsi per l'estrazione del metallo. Ai forni fa seguito un sistema di tubi a zig-zag nei quali vanno a condensarsi i fumi prodotti nei forni ed aspirati con opportuni ventilatori. Nella prima parte dei tubi, ossia nelle torrette, si condensa l'ossido Sb^2O^4 in croste biancastre dure la cui parte meno buona è impiegata per l'estrazione del metallo; nei tubi susseguenti si condensa l'ossido $Sb^2 O^3$ puro in forma di un soffice feltro di cristalli aciculari bianchissimi, che si mette in commercio tal quale.

Dopo la visita ai forni si passò a vedere le escavazioni le quali attualmente hanno più che l'aspetto di una miniera quello di una grandiosa cava a cielo aperto con qualche grottone.

Nelle escavazioni e specialmente in apposito materiale gentilmente messo da parte potemmo fornirci di numerosi campioni di antimonite in gruppi di cristalli lucentissimi, lunghi fino a 5 cm. e terminati da piramidi, associati a quarzo ialino o leggermente giallognolo o a faccie iridescenti, a selenite, calcite, cervantite, kermesite, e talvolta anche a splendidi cristallini di zolfo. In alcuni saggi l'antimonite è in gran parte o totalmente trasformata in antimonocra o stibiconite. L'antimonite di questa miniera fu già studiata dall'Artini ([1]) e i minerali che l'accompagnano dai colleghi Pelloux e D'Achiardi ([2]).

([1]) Artini E., *Appunti di mineralogia italiana — Antimonite di Cetine*. Rend. R. Acc. Lincei di sc. fis. mat. e nat., vol. 3°, 2° sem. 1894, pag. 416.

([2]) Pelloux A., *Appunti sopra alcuni minerali delle Cetine di Cotorniano presso Rosìa in provincia di Siena*. Rend. R. Acc. Lincei, volume X, 2° sem. 1901, pag. 10.

D'Achiardi G., *Cenni sui minerali delle miniere di antimonio delle Cetine di Cotorniano*. Atti della Soc. Tosc. sc. nat., Proc. verb., vol. XII, pag. 232.

Infine la direzione volle offrirci una cartolina ricordo della miniera ed un lauto rinfresco.

Rimontati in vettura si cominciò il ritorno seguendo la stessa strada dell'andata ed al tramonto si era in Siena.

12 settembre.

Gita a Monte Arioso.

A questa gita, durata poco più d'un paio d'ore e diretta dal sen. Chigi-Zondadari, prese parte un numero assai ristretto di soci; la maggior parte essendo stata maggiormente attratta dalle bellezze artistiche della città o dalla visita dei musei.

Oltrepassato Torre Fiorentina ed il bivio di Fontebecci si prese la strada chiantigiana. In prossimità di Monte Arioso la strada è in trincea ed a sinistra di essa vi sono delle escavazioni praticate in una formazione ciottolosa conglomeratica la quale è quasi esclusivamente costituita da pezzi anche di grosse dimensioni di calcare cavernoso. Lungo la strada, al locale piano di questa, affiora uno spuntone di calcare cavernoso che perciò come in altri luoghi, per esempio a Monteriggioni, sostiene direttamente la formazione conglomeratica la quale è ascritta al miocene.

Fra i vari letti ciottolosi sono intercalati straterelli sabbiosi che contengono esemplari più o meno conservati di *Dreissensia*. Lasciata la strada chiantigiana si prese quella che conduce a Vico Alto; alla destra la intera collina è costituita da argille cenerognole gremite di *Dreissensia* cfr. *senensis*; questa argilla ricopre il conglomerato poc'anzi indicato, e in prossimità di Vico Alto è ricoperta da un banco di ciottolame ad elementi prevalentemente eocenici, spettante al pliocene. A Vico Alto appare una sabbia grossolana fossilifera conglutinata, una specie di panchina, ricca di *Pectunculus* spatizzati, di grosse ostriche ed altre specie, nonchè grossi ciottoli perforati da litofagi.

Da Vico Alto si passò a Vico Bello, altra bellissima proprietà del senatore Chigi Zondadari, e nel discendere verso il fosso del Riluogo si osservarono le sabbie gialle con fossili, prevalentemente cerizi, in specie variamente aggruppate entro strati che alternano con altri di sabbioni sterili.

Alla base della collina alla cui cima è la città, si raccolsero argille azzurre ricche di mica argentina, con *Cardium Lamarcki* (= *C. edule* Auct.), *Scrobicularia*, *Cerithium vulgatum* Brug., *C. doliolum* Broc., *Potamides tricinctus* Broc., *Neritina sena* Cant., molte foraminifere particolarmente *Rotalia Beccari* Lin., e *Polystomella crispa* Lin.; e *Acicularia italica* Clerici, località nuova o accertata per questa specie.

Quindi più in alto presso la ferrovia, risalendo la collina, s'incontrarono vari strati biancastri di calcare ora affatto polverulento ora alquanto più coerente, fetido allo stropicciamento, con fossili continentali; interamente solubile negli acidi emettendo odore di idrocarburi. Nell'esiguo residuo bruno della soluzione non ho riscontrato, nè diatomee, nè spicule silicee di spugne.

Facendo ritorno in città si raccolsero sotto le mura campioni delle sabbie gialle, ivi dette *tufo*, per esaminarne con comodo i minerali che le costituiscono.

13-15 settembre.

Escursione al Monte Amiata.

Partiti da Siena in ferrovia, con tempo piovigginoso, si giunse verso il mezzogiorno alla stazione di Monte Amiata con tempo che, accennando a peggiorare, metteva in pensiero per la buona riuscita dell'escursione. Fatta colazione, si partì subito con vetture alla volta di Castel del Piano. Appena oltrepassata l'Orcia la strada si svolge tortuosa con salita quasi continua, dappoichè si deve vincere un dislivello di circa 500 m.

Fin presso Seggiano il terreno è composto da calcari e scisti bigi dell'eocene superiore; ma il tempo non invoglia ad osservazioni chè a ripetuti scrosci di pioggia si aggiunge, sempre più che si sale, il fastidio di un vento freddo tanto impetuoso che pare voglia da un momento all'altro rovesciare le vetture. Intorno a Seggiano si veggono le arenarie eoceniche ed al luogo denominato la Ferriera si attraversa una espansione della massa trachitica. Si fa breve fermata per osservare la roccia di bell'aspetto granitoide e poichè da quelle balze scendeva zampil-

lando un rivoletto si vuol, senza più attendere, degustare le rinomate acque dell'Amiata. Dopo breve tratto su terreno eocenico si giunse in prossimità di Castel del Piano.



Fig. 3. — Il Monte Amiata e i suoi giacimenti di farina fossile e terre bolari
Scala 1 a 125,000.

//// Formazione vulcanica (trachiti)
● Giacimenti di farina fossile.
✱ Giacimenti di terre gialle e bolari.

Già alla stazione di Monte Amiata era venuto ad incontrarci il nob. dott. Emilio Ginanneschi, che gentilmente erasi molto adoperato per la buona riuscita della nostra escursione in quei luoghi. Arrivati a Castel del Piano fummo ricevuti dalla rappresentanza municipale e dalle associazioni con musica e bandiere. Il ff. di sindaco sig. Giovanni Ginanneschi c'invitò a recarci nella residenza comunale, dove fu letto un verbale consacrante la nostra visita, cui apponemmo le firme: pel quale

cortese pensiero i nostri nomi resteranno conservati nell'Archivio di quel Municipio.

Indi viene fatta la distribuzione degli alloggi e ci rechiamo partitamente a salutare e ringraziare le cortesi persone che ci offrono ospitalità.

Poscia la comitiva si unisce per procedere alla visita del giacimento di farina fossile che trovasi appena fuori del paese.

Alla cava, che appartiene alla « Société du Kieselguhr Toscan Hemmeler, Tournier & C.[ie] », era a riceverci il suo direttore sig. L. Tournier.

Il giacimento è formato da un piccolo bacino entro la trachite, riempito da una serie di strati bianchi e bigiastri perfettamente orizzontali nel mezzo, e alle estremità assecondanti il fondo del bacino. La potenza complessiva è di circa m. 4,50. Al fondo vi è un po' di detrito di trachite e al disopra un po' di terreno vegetale.

Il materiale appena estratto è assai umido e viene perciò tenuto esposto all'aria per qualche tempo sotto ripari, finchè sia asciutto, quindi lo si passa ai disintegratori, e, dopo stacciatura, viene da macchina apposita messo entro sacchi addensandovelo lievemente in modo che con una tonnellata si riempiono quaranta sacchi del commercio.

Si possono distinguere due qualità, una bianchissima della densità 0,08 ed una verdolina di densità 0,30.

La farina fossile, una volta impiegata per farne mattoni refrattari leggerissimi e nella fabbricazione di saponi, mezzi filtranti, dinamite, silicati alcalini, ecc., riceve ora largo impiego nella preparazione dei mastici e rivestimenti coibenti del calore.

Nei campioni presi lo scrivente ha osservato che le diatomee componenti questa farina fossile sono in prevalenza grandi sinedre, *Synedra capitata* Ehr., *S. ulna* Nitz., *S. longissima* W. S., colle quali, in minor quantità, contribuiscono a formare la particolare facies dei preparati: *Tabellaria fenestrata* Kütz., *T. flocculosa* Kütz., *Odontidium mutabile* W. Sm., *Tetracyclus rupestris* Braun, *Meridion circulare* Ag., *Gomphonema acuminatum* Ehr., qualche *Navicula*, *Epithemia* e *Rhopalodia*.

Quindi si scese alla località detta *le Mazzarelle* ove trovasi il giacimento di terre gialle e bolari. L'escavazione vi si fa a lunghi intervalli di tempo, e, non essendo ancora esaurito il prodotto di una precedente escavazione, la cava è attualmente inattiva. Il materiale vi è visibile per una altezza piccolissima poichè la cava, per difetto di scolo, è trasformata in un laghetto profondo oltre 20 m. che ad ogni ripresa della lavorazione deve essere asciugato con pompe a mano. Per una coltivazione più razionale del giacimento appare all'evidenza la necessità di provvedere allo scolo delle acque con una piccola galleria.

Si raccolsero campioni dai materiali già estratti, i quali, prima di esser posti in commercio, vengono lasciati asciugare naturalmente, spartiti in varie qualità a seconda del colore, e messi in botticelle di legno per la spedizione.

La varietà gialla è detta volgarmente terra di Siena, mineralogicamente ocra o ipoxantite; le varietà di color bruno più o meno scuro si dicono terre bolari e vi si distingue: *bolo di 3°* giallo bruno poco scuro, *bolo di 2°* alquanto più scuro del precedente, *giallone* e infine *bolo di 1°* od *ombra* il più scuro di tutti. Le vagliature vengono calcinate in un forno lì prossimo per ottenerne dei colori rossi di varia gradazione.

Fra i vari strati si trovano interposti talvolta sottili lamine limonitiche, o ferro di palude, e piastrelle gialle tenaci a frattura concoide, simili a resinite.

Avendo domandato ai signori Rotellini e Notari che ci accompagnavano nella visita ed agli operai se durante le escavazioni si trovassero fossili oppure manufatti, ci fu risposto che di questi in passato se ne sarebbe rinvenuto taluno ma non si poterono dedurre altri particolari che valessero a togliere il dubbio che tali notizie siano ancora il ricordo di quelle già raccolte e riferite dal D'Achiardi [1].

Alla sera si sedette insieme alle autorità ad un lauto pranzo offerto da un comitato cittadino, e servito da graziose ragazze del paese.

[1] D'Achiardi A., *Sulla probabile esistenza di avanzi di antichissime industrie umane nella così detta Terra gialla di Siena*. Boll. d. R. Com. Geol. d'It., 1872, pag. 325.

Le *anime di sasso* sono spesso quasi completamente isolate dalla trachite che le avvolge ed il Micheli, che fu tra' primi a riconoscere la natura vulcanica del Monte Amiata, notò che esse stanno « in modo appunto come se ambidue le cose, cioè la pietra, e l'Anime fossero state liquefatte dal fuoco, e che nel raffreddarsi, l'una e l'altra, si fossero contratte » ([1]).

E poichè si è rammentato il Micheli, è da aggiungersi che egli in alcuni de' molti inclusi raccolti riconobbe la grafite, allora denominata *Lapis plumbarius*, al quale proposito il Targioni Tozzetti aggiungeva che « ben' esaminata non pare produzione di Fuoco, cioè non pare materia fusa, o decomposta, ma puramente rottami di filoni o Vene di vero e naturale *Lapis Piombino*, originario materiale delle viscere della Montagna, spaccati e scagliati fuori dalla veemenza del fuoco, indi scantonati nel rotolare giù per le pendiei fralla *Lava Granitiforme*, la quale poi nel raffreddarsi gli abbia imprigionati come ora vi si trovano » ([2]).

Degli inclusi raccolti ed esaminati in sezione sottile ne accenno uno di tipo andesitico con molta augite, e quelli grafitici contenenti molti ottaedrini di spinello verde.

Verso i 1000 m. di altitudine il sentiero seguito dalla comitiva passa in una incassatura nelle cui pareti la roccia è alterata in modo che si sgretola assai facilmente colle mani: nei campioni d'essa colla separazione meccanica si possono ritrarne cristallini interi di biotite, di iperstene, di zircone, di magnetite e di ferro titanato (ilmenite o menaccanite). In un mio preparato si scorgono anche piccole masserelle di cinabro. La biotite è di color giallo bruno intenso, quasi nero anche sotto piccoli spessori, il zircone è in cristalli incolori, pieni di inclusioni a cristalli negativi o a bolla, allungati secondo l'asse principale all'incirca 200 μ, un cristallo misura $800 \times 70 \mu$. I grani attirabili da un ago magnetizzato sono relativamente scarsi, più abbondante sembra essere il ferro titanato.

([1]) *Relazione del viaggio fatto l'Anno 1733 dal dì 22 Maggio fino a' 21 Giugno per diversi luoghi dello Stato Senese dal celebre bottanico Pier'Antonio Micheli e dal signor dottore Gio. Battista Mannaioni*, in Targioni Tozzetti G., *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, 2ª ed., t. IX, Firenze, 1776, pag. 368.

([2]) Targioni Tozzetti G., *Relazioni*, ecc., op. cit., t. X, 1777, pag. 40.

In quei dintorni la trachite si presenta a grossi cristalli di sanidino, staccabili dalla massa, per solito appiattiti secondo (010), geminati, aventi fino a 4 cm. di massima dimensione, identici a quelli che raccolgonsi nel Viterbese. Alcuni cristalli sono fragilissimi e quando vengano frantumati forniscono cristallini di biotite, iperstene, zircone, magnetite e ilmenite, che vi si trovavano allo stato di inclusi.

A 1100 m. cambia l'aspetto della vegetazione ed i castagni cedono il posto ai faggi; man mano che saliamo la nebbia si dilegua, le minacciose nubi s'innalzano esse pure, la vetta ormai si discopre e qualche raggio di sole viene ad animare lo splendido paesaggio. A 1350 giungiamo ad un prato pianeggiante detto Pian delle Macinaie: quivi ci aspettava il consocio ing. Ammann, direttore delle miniere di Abbadia S. Salvatore, che era gentilmente venuto ad incontrarci. Insieme si visita poco distante dal prato il luogo ove la roccia è cavata per farne macine d'onde il nome dato alla località ([1]).

Il Santi visitò pure questa località e dette un'analisi chimica molto semplice della roccia ([2]). Questa venne studiata petrograficamente dall'Artini nel 1892, su campioni raccolti dal Verri, e denominata andesite augitica ([3]). È di color grigio scuro, assai bollosa, quasi scoriacea, con cavità allungate, rivestite di patina giallastra e di minutissime sferette bianche forse zeolitiche; ha plagioclasio a struttura zonata, molta augite, poca biotite con orlo di magnetite. In un preparato ho rimarcato un piccolo incluso, ben distinto per struttura dalla roccia che lo involge, e che per l'aspetto complessivo e per i molti ottaedri di spinello verde che contiene richiama gli inclusi grafitici già ricordati.

La piccola comitiva, dopo una breve fermata per la colazione, si suddivide in due gruppi: Corio, Del Zanna, Gortani, Vinassa, col sig. Monaci si diressero verso la cima dell'Amiata,

([1]) Nella carta al $^1/_{100000}$ dell'I. G. M. non è indicato il Piano delle Macinaie; esso corrisponde al luogo dove è segnata la C. del Guardiano.

([2]) Santi G., *Viaggio al Montamiata*. Pisa, 1795, pag. 137.

([3]) Artini E., *Appunti petrografici sopra alcune roccie italiane*. Rend. Ist. Lombardo, XXV, pag. 1140.

La Croeina, osservando per via la trachite rossastra, e di lassù ebbero agio di ammirare l'estesissimo panorama che comprende il Cimino, il Gran Sasso, le Alpi. Apuane,l'Arcipelago Toscano, il Monte Argentario.

Gli altri guidati dall'ing AMMANN proseguirono verso Abbadia S. Salvatore. Si videro esempi, ancora migliori di quelli incontrati nella strada già percorsa, di trachite che per l'azione delle intemperie si mostra nettamente stratificata, tanto che potrebbe credersi di avere a che fare con un tufo. Tale accenno di stratificazione che ha richiamato l'attenzione di tutti gli osservatori. può dipendere dalla struttura fluidale della trachite.

Il presidente Verri nelle sue escursioni ha notato che la trachite con apparenza stratiforme si vede di preferenza alla base della formazione presso il contatto colle rocce eoceniche. In una cava sotto Casa Monduccio presso Pian Castagnaio vide che la struttura a falde non s'interna nella massa e nemmeno è continua nel senso longitudinale, mostrando talvolta una interruzione nella quale la roccia appare omogenea ed a volte nella interruzione si trova qualche grossa anima di sasso.

Dopo breve cammino si giunge ad un ciglione dal quale si discopre non solo la valle del Paglia come in planimetria: ma una veduta estesissima nel cui sfondo sono il Gran Sasso e le più alte cime dell'Appennino. Si scorgono distintissimi il lago Trasimeno colle sue isole, il lago di Chiusi, quello di Bolsena, il Monte Cimino. il Soratte.

Da questo lato l'Amiata presenta parecchi dirupi a picco e scoscendimenti dovuti certamente a gigantesche frane. Infatti masse trachitiche imponenti si distaccarono per difetto di stabilità della base ricca di acque e si trovano scivolate verso la vallata; e a primo aspetto si direbbero masse in posto, ma con osservazioni più accurate e specialmente coi dati forniti dalle escavazioni fatte per ricerche minerarie si desume che quelle frane si produssero in epoca relativamente recente avendo ricoperto detriti superficiali contenenti pezzi di cocci e di carbone vegetale (1).

(1) De Ferrari P., *Le miniere di mercurio del Monte Amiata*, Min. agr. ind. e com., 1890, pag. 129.

Dopo una rapida discesa si giunge al terreno ecocenico, calcare e scisti argillosi, e, poco oltre, alla *Acqua Passante*, sorgente di acqua acidulo-solfurea il cui nome è dovuto alla proprietà che avrebbe di essere sollecitamente smaltita da chi la beve.

Presso l'*Acqua Passante* vi è l'imbocco di una galleria mineraria nel quale una piccola sezione mostra dal basso in alto: 1 – argilla bigia derivata dal calcare eocenico; 2 – argilla nera con resti vegetali macroscopici e molte diatomee fra cui *Vanheurckia rhomboides* Breb. var. *crassinervia*, *Navicula major* Kütz., *N. viridis*, Kütz., *N. borealis*, Kütz., *N. divergens* W. Sm. var. *undulata*, *N. elliptica* Kütz., *Epithemia rupestris* W. Sm., *Eunotia arcus* Ehr., ecc.; 3 – uno strato di parecchi centimetri di torba giallognola, leggera, per intero costituita da pianticelle di muschi, nella quasi totalità *Sphagnum acutifolium* Ehr. var., con qualche diatomea inframezzata.

In un fosso vicino mostrasi un'altra sezione molto più estesa nella quale si alternano ripetutamente strati bianchi leggeri, strati di ocra gialli e bruni, straterelli giallognoli di muschi ed in fondo anche di lignite, che nel loro complesso rappresentano qualche cosa di intermedio ai giacimenti di farina fossile e di terre bolari. Però gli strati bianchi non sono di farina fossile ma di argilla caolinica e contengono pochissime diatomee; gli strati torbosi e limonitici ne contengono di più.

Riunite le varie squadre si procede alla visita della Miniera, a gruppi guidati dall'ing. Ammann e dal capo servizio sig. Ugo Crida.

Da molto tempo dovette esser noto che nei dintorni di Abbadia S. Salvatore esistessero materiali cinabriferi: ma veri lavori di ricerca per scoprire la sede del giacimento non furono iniziati che nel 1847 e ripresi con maggior lena nel 1873. Ma il terreno franoso e la grande quantità di acque incontrate nei lavori resero questi assai difficili, costosi e poco proficui per lo scopo pel quale erano iniziati.

Nel 1879 si costituì una *Società anonima delle miniere di mercurio del Monte Amiata* che, provvista di adeguati mezzi, si pose all'opera con grande attività e con successo. Si scoprì

che fra una enorme frana di trachite e le sottostanti roccie eoceniche esiste una massa *caotica* compenetrata di cinabro e costituita da materiale argilloso con frammenti di calcari e scisti eocenici, di scisti e calcari rossi senoniani, scisti calcari e diaspri liasici, tutti più o meno mineralizzati.

Questo ammasso detritico e sconvolto può rappresentare in parte il detrito roccioso prodotto da denudazione anteriore all'emissione della trachite, in parte lo sfacelo dovuto alla frana.

Il fatto di avervi trovato roccie calcaree e scistose ad *Aptychus* e *Posidonomya Bronni* identiche a quelle del vicino monte Zoccolino e del Cornacchino, lascia supporre che nel rilievo Amiatino esista in posto anche la serie dei terreni liasici che doveva essere allo scoperto prima della eruzione trachitica; e quindi appare sempre più improbabile l'esagerato spessore di un migliaio di metri assegnato da qualche autore alla massa trachitica, la quale invece si riversò su terreno già notevolmente elevato ed in denudazione e colle successive colate deve aver raggiunto forse un centinaio di metri al più.

È a questo proposito da rammentarsi che il Verri (1) fin da oltre un decennio, riteneva esagerato anche lo spessore medio di 100 m., con che il volume delle trachiti eruttate non sarebbe minore di 8800 milioni di metri cubi.

Tenendo conto di varie osservazioni all'esterno e degli importanti risultati ottenuti colle escavazioni minerarie l'ingegnere Lotti (2) costruì una sezione alla scala di 1 : 25000 che venne qui riprodotta nella fig. 4 riducendola a $^3/_5$, che va dalla cima dell'Amiata ad Abbadia.

La massa caotica cinabrifera ha spessore molto variabile da un punto all'altro, ma raggiunge anche una cinquantina di metri. Il fatto di aver trovato che anche strati di calcare nummulitico fortemente corrosi da acque acidule sono compenetrati da cinabro, mentre sono sterili i calcari non alterati, è di con-

(1) Verri A., *Note a scritti sul pliocene umbro-sabino e sul vulcanismo tirreno.* Boll. Soc. Geol. It., vol. VIII, pag. 423.

(2) Lotti B., *Sulla probabile esistenza di un giacimento cinabrifero nei calcari liasici presso Abbadia S. Salvatore (Monte Amiata)*. Boll. d. R. Com. Geol. d'It., vol. XXXII, 1901, pag. 210.

ferma all'ipotesi sull'origine del cinabro, che soluzioni solforiche metallifere circolanti, venendo a contatto coi calcari, ne abbiano asportato la parte solubile lasciando la parte argillosa, la quale ha ricoperto e protetto da una ridissoluzione il cinabro che andava separandosi. In seguito acque circolanti trascinando meccanicamente particelle di cinabro poterono depositarlo nelle fratture delle roccie compatte, oppure nelle porosità della trachite.

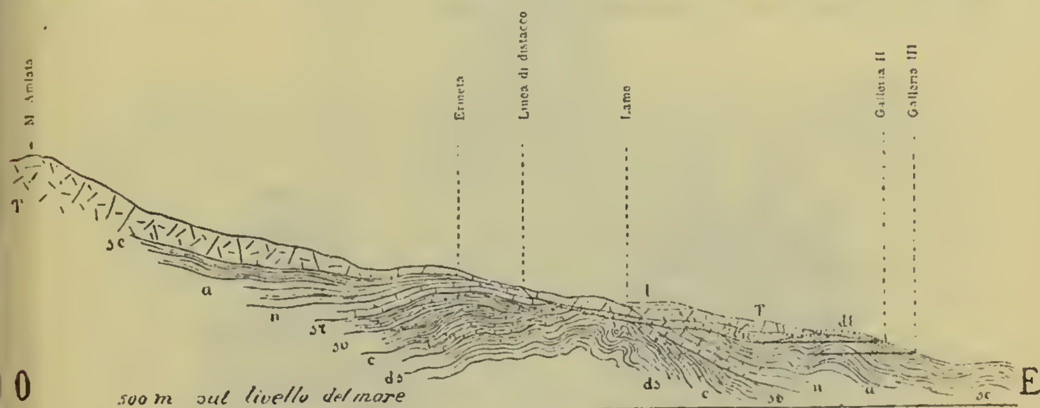


Fig. 4. — Sezione dalla cima del Monte Amiata ad Abbadia S. Salvatore.

T — trachite.
l — deposito lacustre stratificato.
ca — deposito caotico cinabrifero
sc — scisti argillosi e calcari marnosi (eocene).
a — arenaria (eocene).
n — calcare nummulitico con letti di scisti grigi e rossastri (eocene).
sr — scisti argillosi, calcari rossi e diaspri (senoniano).
sv — scisti argillosi varicolori con *Posidonomya Bronni* ed *Apthychus* (Lias sup.).
c — calcari grigi marnosi con *P. Bronni* (Lias superiore).
ds — diaspri verdi, violetti e giallastri (Lias superiore).

La nostra visita nelle gallerie e le spiegazioni dateci, oltre che a mostrarci la disposizione generale dei lavori e l'abbattimento del minerale dovevano servire di efficace dimostrazione alla genesi del minerale.

Raccogliemmo campioni dei calcari inalterati; di calcari con tracce di cinabro nelle fenditure e argille variamente ricche di cinabro.

Stemperando l'argilla con acqua ed asportando con opportuna lavatura le parti più leggere si può agevolmente separarne il cinabro il quale si presenta più spesso in masserelle cristalline o gruppi di piccolissimi cristalli confusi fra loro, o mal

sviluppati, di color rosso ed opachi; non vi manca però qualche piccolo cristallo rosso vivo, limpido e d'abito romboedrico con faccie splendenti.

Insieme alle masserelle di cinabro si trova nel residuo pesante, una notevole quantità di cristalli di marcasite in forma di lamelle romboidali, lucenti, striate, isolate o raggruppate in stelle o inframezzate col cinabro dimostrando che i due minerali si formarono contemporaneamente.

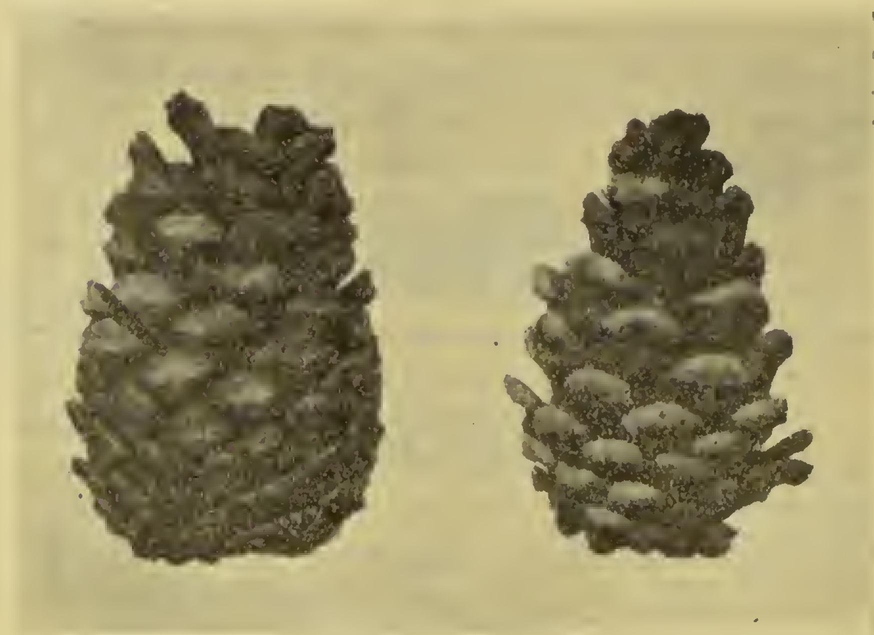


Fig. 5. *Pinus laricio* Poir.
Formazione lacustre pressso Abbadia S. Salvatore.

Dopo le gallerie si visitò un'ampia escavazione all'aperto ove, sulla trachite della frana già menzionata, sta una formazione sedimentaria lacustre o di torbiera; costituita dalla successione di parecchi strati bianchi, bigi, bruni, giallognoli e neri. Quelli bianchi sono di argilla caolinica e contengono rare diatomee. Alcuni straterelli giallognoli sono costituiti da pianticelle di muschi ora tutto *Sphagnum acutifolium* Ehr., ora *Rhynchostegium striatulum* De Not.; alcuni neri sono di lignite, e fra questi ve ne ha che contengono molte diatomee, muschi, foglie aciculari appaiate e molto polline di *Pinus*, strobili di *Pinus laricio* Poir. (fig. 5), e di *Picea excelsa* De Cand. od abete

rosso (fig. 6) che attesterebbero in quel luogo una vegetazione un po' diversa della attuale. Uno strato sabbioso bigio contiene frammenti di foglie e di frutti di *Castanea vesca* Gaertn.



Fig. 6. *Picea excelsa* De Cand.
Formazione lacustre presso Abbadia S. Salvatore.

Si passò di poi a visitare i forni pel trattamento del minerale. Vi sono due grandi forni Cermak-Spirek capaci di 24 tonnellate al giorno; due piccoli per 2 tonnellate e due forni a torre Spirek da 6 tonnellate.

L'argilla cinabrifera dopo essere stata asciugata all'aria oppure artificialmente, viene divisa in due categorie passandola sopra piastre con fori da 35 mm. di diametro. Il minerale in

pezzi più grossi dei fori si tratta ai forni a torre insieme a 2 per cento di carbone vegetale, immettendovelo da tramoggie a chiusura idraulica che non permettono alcuna fuga di gas.

Il minerale minuto è portato ai forni Cermak-Spirek, alimentati a legna, ove automaticamente per effetto della gravità cade, si suddivide e si rimescola attraverso più serie di elementi di terra cotta in forma di tettoia, costituenti vie a zig e zag. mentre è investito dalle fiamme e prodotti della combustione che salgono.

I forni sono connessi ai condensatori formati da tubi di ghisa e di terracotta bagnati esternamente con getti d'acqua per raffreddare i gas provenienti dai forni, e pescano entro vasche di legno riempite d'acqua nelle quali si deposita una miscela di mercurio metallico ceneri, fuliggine e particelle di minerale.

L'acqua delle vasche trattiene anche sali ammoniacali, anidride solforica e solforosa, idrocarburi, ecc. Le più piccole particelle di fuliggine e di mercurio che possono essere sfuggite si depositano passando, con piccolissima velocità, entro canali a gelosie dimodochè i gas aspirati da un ventilatore e poi espulsi da un camino non sono composti che di aria, azoto. anidride carbonica e ossido di carbonio.

Le miscele nerastre di mercurio e fuliggine, dette appunto *neri*, si rimescolano in un separatore meccanico con un po' di calce. Se ne ottiene mercurio che scola da un tubo ed un residuo formato di pallottole ricche di mercurio che si tratta ai piccoli forni. Il mercurio è portato alla sala di deposito ove con una pompa è immesso in quantità esattamente pesata (Kg. 34,5) nelle bombole di ferro pel commercio.

Terminata l'interessante visita si procedè alla distribuzione degli alloggi in paese ed alla sera. in una sala del palazzo dell'Amministrazione, gaiamente adornata di festoni e bandiere italiane e germaniche, ci fu offerto un sontuoso banchetto.

* * *

La mattina del 15, si distaccano dalla comitiva i soci Di Stefano, Mariani, e Parona che vanno a vedere le formazioni mesozoiche del Poggio Zoccolino: gli altri partono da Abbadia

S. Salvatore colle vetture, prendendo la strada di Pian Castagnaio. Il tempo è ancora cattivo, ma si spera che non vorrà recarci troppa molestia.

La strada è quasi tutta sull'eocene, e soltanto in vicinanza di Pian Castagnaio entra nella trachite.

Presso C. del Piccini si discende in un campo a sinistra della strada per esaminare, alla quota di 750, un piccolo lembo di pliocene ricoprente i calcari marnosi eocenici, testimonio di un giacimento molto più esteso distrutto dalla denudazione per il suo piccolo spessore. Sono sabbie argillose e sopra una brecciuola minutissima, giallognola, alquanto cementata, fossilifera. I fossili però sono quasi sempre mal conservati ed allo stato di impronte.

Si trovarono: *Strombus coronatus* Defr., *Pecten scabrellus* Lamk., *Pecten inflexus* Poli, *Ditrupa*, radioli di echinodermi, ostriche aderenti a rilegature spatiche del calcare eocenico.

Sotto il paese, lungo la strada che scende al Paglia, si vide un altro piccolissimo lembo di pliocene argilloso con gesso, ed un grosso blocco di calcare perforato da litofagi, in gran parte spezzato per inghiaiare la strada.

Questi due lembi di pliocene sono molto importanti perchè tanto vicini alla trachite, sia nel senso orizzontale, sia in quello verticale, che non lasciano dubbio di essere anteriori ad essa, con che l'età postpliocenica della trachite viene confermata. La brecciola sopraindicata non contiene infatti ciottoli macroscopici di trachite; e stritolata e lavata ed esaminata colla lente neppure ve se ne rintracciano pezzi minutissimi.

Eliminando la parte calcarea con un acido diluito e la finissima argilla con le lavature, nel residuo sabbioso dovrebbero trovarsi, qualora la trachite fosse preesistita, dei cristallini o dei frammenti di quei minerali, per esempio l'iperstene, che se ne possono isolare quando la trachite sia caolinizzata od altrimenti alterata. Il residuo sabbioso è quasi affatto quarzoso. Vi ho notato ciottolini di arenaria bigia, cristallini di quarzo, pezzetti di piromache, e qualche raro cristallino di tormalina.

In sezione sottile vi si scoprono inoltre molte foraminifere, frammenti di altri fossili, e molta calcite.

Festosa accoglienza si ebbe dalla popolazione di Pian Castagnaio, venuta ad incontrarci fuori del paese con musica e bandiere e con le autorità. Nella sala del Consiglio ci fu offerto un vermouth d'onore ed una serie di cartoline illustrate con vedute del paese.

L'illustre prof. Giacomo Barzellotti, incaricato dal sindaco sig. Carlo Barbini che aveva dovuto assentarsi per urgenti motivi di famiglia, salutò i geologi con elevato discorso.

Secondo il programma le vetture con una parte dei soci si sarebbero dovute recare alla Miniera del Siele mentre gli altri, seguendo strade campestri, avrebbero visitato prima gli importanti affioramenti di roccie ofiolitiche. Ma questa parte del programma, con molto dispiacere, non fu potuta svolgere a causa del cattivo tempo. Quindi tutta la comitiva partì in vettura per la strada di S. Fiora la quale rasenta quasi sempre il limite fra la trachite e l'eocene rappresentato prevalentemente da arenarie.

A Villa Pinzuto, per gentile consenso del proprietario, si fece fermata per governare i cavalli e per consumare al coperto la colazione preparata dal vivandiere; mentre pioveva a dirotto.

Al Bagnolo, cessata la pioggia, si fece altra fermata per dare agio a coloro che avevano fatto la traversata dell'Amiata, di vedere il giacimento di farina fossile.

Anche qui si tratta di un piccolo bacino riempito da una pila di strati bianchissimi e bigiastri variamente alternati, tutti paralleli fra loro, alcuni potenti qualche decimetro, altri invece più sottili di un millimetro. Al fondo dello scavo appare, stratificata in concordanza, un' argilla cenerina racchiudente filliti, delle quali non fu possibile prendere buoni campioni essendo tutta inzuppata.

In tutti i campioni raccolti abbondano le *Cyclotellae*. Esaminati parecchi dei sottili straterelli alternativamente chiari e bigi non ho potuto rilevarvi una sensibile differenza. Anche l'argilla tripolacea inferiore contiene molte *Cyclotellae* con poche altre specie: *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Melosira granulata* Ehr., ecc. Un grosso strato bianchissimo assai puro è straordi-

nariamente ricco di specie grandi e piccole insieme mescolate; delle quali più particolarmente si lasciano notare nei preparati: *Amphora ovalis* Kütz, *Cymbella lanceolata* Ehr., *Navicula major* Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Epithemia turgida* Kütz., *E. granulata* Kütz., *E. sorex* Kütz., *Rhopalodia gibba* Kütz., *Synedra capitata* Ehr., *Fragilaria binodis* Ehr., *Cymatopleura solea* Breb., *Melosira varians* Ag., *Cyclotella compta* Ehr., *C. compta* var. *radiosa* Grun., *Stephanodiscus astraea* Kütz. (raro).

Vi sono inoltre, come nella farina fossile di Castel del Piano, spicule di *Spongilla lacustris* Johnst.

Al pari delle terre bolari, è da gran tempo nota la farina fossile Amiatina, chiamata dapprima *Lac Lunae*, e cave di tali materie furono visitate già dal Micheli, dal Santi e da altri.

Ma l'origine della farina fossile restò per molto tempo sconosciuta: Targioni Tozzetti a proposito di quella raccolta dal Micheli non sapeva « veramente assicurare se questo Latte di Luna riconosca la sua origine dall' antico Vulcano oppure sia una produzione primigenia della Natura » (1). Il Santi avendo osservato che il *peperino* alterandosi dava luogo ad una terra biancastra, pensò che « quella terra bianca del Peperino separata, trasportata dalle acque e poi depositata abbia appoco appoco dato origine a quei strati di Farina fossile » (2).

Ehrenberg fece conoscere la sua natura organica e illustrò le spoglie di organismi rinvenuti in quella di S. Fiora della quale parecchi anni prima il Klaproth aveva fatta l'analisi chimica (3). D'allora in poi tutti i diatomologi ne posseggono preparati.

Molti hanno detto e ritengono che i giacimenti di farina fossile del Monte Amiata si devono a sorgenti termali silici-

(1) Targioni Tozzetti G., *Viaggi*, ecc., op. cit., t. X, pag. 60.

(2) Santi G., *Viaggio al Montamiata*, op. cit, pag. 104 e 238.

(3) Bericht k. pr. Akad. d. Wissensch. zu Berlin., J. 1836, pag. 53. — *Uebersicht der bis 1837 bekannten mikroscopischen fossilen Organismen*, Abhandl. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, J. 1836. Berlin 1838, tabella a pag. 132. — *Mikrogeologie*, tav. VI, 1.

fere. Può ammettersi senza difficoltà che acque termali tenessero in soluzione grande quantità di silice assimilabile e perciò potessero fornire una condizione propizia alla vita di innumerevole quantità di diatomee; ma occorre notare che dall'esame delle molteplici specie non appare comprovato che l'acqua di quei *bacini*, ora riempiti da farina fossile, avesse temperature sensibilmente maggiori di quelle alle quali possono andar soggette le acque dei nostri laghi.

Il dott. Forti confrontando le specie da lui riscontrate in un saggio di farina fossile di Castel del Piano con quelle rinvenute dall'Ehrenberg nella farina di S. Fiora, dice che ambedue i saggi « mostrano chiaramente come il bacino, che doveva formare il cratere del monte Amiata, andò soggetto ad un prosciugamento graduale, non dovuto quindi a nessuno sconvolgimento sismico di una qualche intensità » ([1]).

Ma considerando la topografia e altimetria dei luoghi, oppure esaminando la fig. 3 si deduce che i giacimenti di farina fossile stanno alla periferia della formazione vulcanica e quindi non rappresentano il riempimento del cratere. Del resto l'esistenza o meno di un cratere ed altre simili conclusioni geologiche non possono ragionevolmente dedursi dal solo esame, per quanto accurato, di un campione.

Per le terre bolari gli autori sono concordi nel ritenerle originate da depositi di acque minerali ferruginose: ma potrebbe avervi influito l'attività di organismi che, come la *Leptothrix ochracea*, decompongono le soluzioni di sali di ferro.

Nei campioni di terre gialle e bolari raccolti alle Mazzarelle (Castel del Piano) e alla Sega (Arcidosso) ho ricercato se vi fossero diatomee e ne ho constatata la presenza soltanto nel più basso materiale della cava alla Sega, che contiene altresì detriti di trachite, colle specie: *Cymbella lanceolata* Ehr., *Stauroneis phoenicenteron* Ehr., *Navicula major* Kütz., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Epithemia turgida* Kütz., ecc.

([1]) Forti A., *Contribuzioni diatomologiche* (I-III) – *Diatomee della farina fossile di Castel del Piano*. Atti R. Ist. Veneto di sc., lett. ed arti, LVIII, 1899, pag. 470.

Da S. Fiora in poi la strada è tutta sull'eocene. Presso il poggio del Nibbio la comitiva viene incontrata dagli ingegneri Rosselli e Spirek e si divide in due gruppi: uno prosegue direttamente fino al Siele; l'altro, con cavalcature messe a nostra disposizione dall'ing. Rosselli, che fa da guida, si reca alla valle delle Solforate.

Quivi si osserva una *putizza* e poco oltre importanti lavori di ricerca del minerale cinabrifero eseguiti dalla ditta Rosselli ne' quali il giacimento si presenta come al Siele in due banchi di calcare alberese alterati e mineralizzati.

Vi raccogliemmo campioni di calcare eocenico alterato e crostoni con gesso, solfuro di ferro concrezionare e cinabro.

Continuando ancora per poco la briosa cavalcata si giunse alle ore 15 alla miniera, che prende il nome dal torrente Siele su cui trovasi.

I giacimenti cinabriferi del Siele dovettero essere conosciuti fin da epoche antichissime, poichè vi si rinvennero traccie di escavazioni e cunicoli con armature fatte con tronchi di abete non squadrati ed in queste si trovarono pure oggetti in selce e rocce dure; ma la coltivazione della miniera e la costruzione dei forni pel trattamento del minerale non rimontano che al 1846-49, dapprima sotto la direzione del Bonaventura poi del Caillaux e del Burci ai quali si deve pure la redazione di importanti rapporti sulla miniera. Dal 1865 la miniera appartiene alla ditta Angelo Rosselli di Livorno e da parecchi anni è diretta dall'ing. Spirek inventore dei forni che permettono di trattare tutto il minerale anche il più povero.

In questa miniera è stata riconosciuta l'esistenza di due banchi di calcare alberese, detti *banconi*, intercalati a scisti galestrini e di potenza variabile, andamento un po' irregolare e attraversati da due sistemi di fenditure.

Le soluzioni metallifere agendo sul calcare ne hanno separata un'argilla bigia o nerastra, alquanto plastica detta *biocca*, che involgeva e tratteneva il cinabro mentre andavasi formando.

Per l'azione dissolvente delle soluzioni sul calcare, si produssero in questi dei canali o gole che riempite di argilla ci-

nabrifera costituiscono, per così dire, colonne di minerale le quali chiamansi *trombe* se sono tutte nel calcare, e *fossoni* se sono limitate in parte dal calcare in parte dai galestri. Queste varie modalità ci vengono mostrate nella visita sotterranea nella quale abbiamo a guida gli ing. Rosselli e Spirek che in modo impareggiabile ci spiegano tutti i più minuti particolari.

Raccogliemmo campioni variamente ricchi di cinabro, alcuni, straordinariamente ricchi, residuo di precedenti escavazioni.

L'argilla, come quella raccolta alla miniera di Abbadia, contiene il cinabro in masserelle cristalline opache insieme a molte lamelle di marcasite.

Un campione apparentemente argilloso ma non stemperabile nell'acqua, trattato con acido per sciogliere il carbonato di calcio, m'ha fornito bellissimi cristallini di cinabro limpidi e trasparenti e di abito romboedrico con piccole facciette ai vertici, raggiungenti $^4/_{10}$ di mm. nella massima dimensione.

La formazione del cinabro è spiegata dall'ing. Spirek nel modo seguente: una soluzione solforica, acida, con sali di mercurio, ferro e metalli alcalini, ed acido solfidrico giunge a contatto coi calcari contenenti da 10 a 30 $^0/_0$ di argilla. Si forma solfato di calcio, argilla e si libera anidride carbonica. Si formano pure polisolfuri alcalini ed alcalino-terrosi i quali precipitano dalla soluzione, divenuta neutra per saturazione dell'acido solforico, il solfuro di mercurio cristallizzato, e passano allo stato di monosolfuri.

Ora il monosolfuro di calcio, che ha la proprietà di formare col cinabro un sale doppio solubile, tenderebbe evidentemente a ridisciogliere il cinabro precipitatosi, qualora non vi fosse l'argilla che lo involge e lo protegge.

Le acque circolanti arricchite di anidride carbonica, possono ingrandire le cavità formate nei calcari e caricarsi di bicarbonato di calcio, e trascinare meccanicamente particelle di cinabro, che poi depongono insieme alla calcite in altre roccie permeabili in giacimenti secondari.

L'ing. Spirek ritiene che la soluzione solforica mineralizzante abbia avuto origine dalle serpentine [1].

[1] Spirek V., *La formazione cinabrifera del Monte Amiata*. Rassegna mineraria vol. VII, 1897; vol. XVIII, 1903.

La miniera ha sei ordini di gallerie. Si visitarono quelle del 3° piano che sono a 148 m. di profondità, quelle del 4° a 178 m. e quelle del 5° a 208 ove trovasi una putizza manifestatasi soltanto dopo qualche tempo che la galleria era stata scavata.

Si notò come la miniera sia tenuta asciutta e ben regolata la circolazione dell'aria, allo scopo di impedire l'ossidazione del solfuro di ferro ed altre reazioni con gli inconvenienti che ne conseguono.

Tornati all'aperto, si visitarono i forni. Vi sono tre forni a torre da 6 tonnellate, due grandi forni Cermak-Spirek da 24 e da 12 tonnellate, e uno piccolo da 2 tonnellate; sono costruiti e funzionano come quelli già veduti ad Abbadia S. Salvatore, ed essi dal 1888 hanno sostituito i vecchi sistemi, i quali erano insalubri ed occasionavano grandi perdite, e non si prestavano al trattamento di minerali poveri. I forni Cermak-Spirek permettono di trattare vantaggiosamente minerali poveri fino al 3 per mille (1), cosicchè anche il sistema di concentrazione del minerale mediante lavaggi, e che occasionava pure notevoli perdite, è stato abbandonato.

Infine si visitò anche il piccolo laboratorio di assaggi ove si determina, col metodo Eschka, il tenore in mercurio del minerale passato ai forni in ogni giorno.

Alla sera fummo invitati a banchetto nell'abitazione dell'ing. Rosselli, ove la sua gentilissima signora fece squisitamente gli onori di casa. Fra i molti brindisi abituali in simili circostanze è da notarsi quello fatto dell'ing. Rosselli, in qualità di rappresentante della ditta Angelo Rosselli, nel quale volle anche ricordare con delicatissimo pensiero quei geologi e mineralisti che studiarono i giacimenti cinabriferi e la loro genesi.

La serata si chiuse con fuochi artificiali ed una luminaria nel contiguo piazzale, che però la pioggia venne a spegnere innanzi tempo.

(1) Spirek V., *L'industria del Mercurio in Italia.* Conferenza tenuta in Torino al 1° Congresso nazionale di Chimica applicata. Torino, 1902.

La nostra riunione ebbe termine ed il cattivo tempo l'affrettò. Infatti restarono sconcluse altre gite che piccoli gruppi avevano progettato di fare a Radicofani, ai Bagni di S. Filippo, al Vivo. Un gruppo di soci partì nella notte; gli altri al mattino, per riprendere la ferrovia alla stazione di monte Amiata.

Ci separammo oltremodo soddisfatti per le cose vedute ed apprese, entusiasti delle bellezze dell'Amiata, bello anche col cattivo tempo, grati delle cordiali accoglienze ovunque ricevute.

AVVERTENZE PER I SOCI

Dal contratto con la Tipografia Cuggiani.

La pagine di corpo 8 in più di $^1/_5$ di pagina per le note, e di una pagina di testo per ogni foglio di stampa, saranno pagate in ragione di una lira ciascuna.

Le tabelle in più di una per ogni tre fogli di stampa, costeranno L. 1,55 per pagina.

Ciascun foglio di composizione dovrà essere stampato nel termine di tre mesi dalla consegna delle prime bozze, detratto il tempo in cui esse bozze rimarranno presso la tipografia per le varie correzioni; trascorso il qual termine sarà corrisposto un compenso di L. 3,50 per mese e per foglio.

I soci avranno una prima bozza in colonna, ed una seconda impaginata.

Le correzioni straordinarie si pagheranno in ragione di una lira per pagina.

Gli estratti per conto degli autori sono regolati dalla seguente tariffa:

Per ogni 50 copie con copertina muta: per 1 foglio di stampa, L. 4; per $^1/_2$ foglio, L. 2; per $^1/_4$ di foglio, L. 1.

Prezzo della copertina stampata, sino a 100 copie, L. 2,50.

Dal Regolamento per le pubblicazioni.

Art. 9° Se le memorie oltrepasseranno il numero dei fogli di stampa stabilito anno per anno dal Consiglio (4 f.) la spesa eccedente sarà tutta a carico dell'autore, anche per la parte relativa agli estratti concessi gratuitamente dalla Società.

Art. 10° Sono a carico degli autori le spese in più per le pagine in corpo 8 e per le tabelle; così pure le spese straordinarie per correzioni maggiori del consueto, per cambiamenti o rifusione di paragrafi e per composizione annullata.

Art. 17° Gli estratti che spettano agli autori avranno frontispizio e copertina stampata, se la memoria raggiungerà un foglio di stampa; altrimenti avranno copertina semplice.

Art. 20° Gli estratti si spediscono in assegno.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO

Memorie.

Rendiconti.

Finito di stampare il 30 novembre 1903.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile: ANTONIO VERRI.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XXII — 1903



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1904

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETA GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol. I.	(1882)	2 fasc.	260 pag.	4 tavole.	
» II.	(1883)	3 »	314 »	6 »	
» III.	(1884)	2 »	188 »	1 tavola.	
» IV.	(1885)	un vol.	528 »	18 tav.	e 3 carte geologiche a colori.
» V.	(1886)	3 fasc.	516 »	11 »	
» VI.	(1887)	4 »	570 »	18 »	e una carta geologica a colori.
» VII.	(1888)	3 »	430 »	14 »	» » » »
» VIII.	(1889)	3 »	600 »	3 »	» » » »
» IX.	(1890)	3 »	826 »	25 »	» » » »
» X.	(1891)	5 »	1023 »	21 »	e 2 carte geologiche a colori.
» XI.	(1892)	3 »	702 »	11 »	
» XII.	(1893)	4 »	892 »	7 »	
» XIII.	(1894)	3 »	317 »	5 »	
» XIV.	(1895)	2 »	324 »	7 »	
» XV.	(1896)	5 »	802 »	17 »	
» XVI.	(1897)	2 »	370 »	9 »	
» XVII.	(1898)	3 »	CLII-275 pag., 4 tav. e una carta geol. a colori.		
» XVIII.	(1899)	3 »	LXXV-515 pag., 9 tav. e una carta geol. a colori.		
» XIX.	(1900)	3 »	CXL-752 pag., 11 tav. e una carta geol. a colori.		
» XX.	(1901)	3 »	CLXXXVI-694 pag., 12 tav. e 3 carte geol. a colori.		
» »	»	1 »	Appendice. Prospetti ed indici relativi ai vol. I-XX (1882-1901), pag. IV-127 e tre tavole.		
» XXI.	(1902)	3 »	CLXVI-584 pag. e 18 tavole.		
» XXII.	(1903)	3 »	CLVIII-582 pag. e 14 tavole.		

Per l'acquisto dirigere lettere e valori al Tesoriere
Cav. Ing. Augusto Statuti,
Via Nazionale **114** *(palazzo Capranica del Grillo).* **Roma.**

L'INFRAGIURA BRESCIANO

Nota del prof. G. B. CACCIAMALI

Il dott. Guido Bonarelli in una sua comunicazione *Sulla presenza dell'Aleniano nelle Prealpi bresciane* (¹) accenna alla scoperta fatta nella località Molvina d'un piccolo lembo di strati di calcari rossi mandorlati, inclinati a sud, riposanti sulla serie toarciana e sopportanti pochi altri strati calcarei (Dogger p. d.), cui succede la tipica formazione giurese degli « scisti ad aptici ». I due fossili raccolti in detti calcari rossi basterebbero a dimostrare l'età aleniana di questi.

Non è la prima volta che dobbiamo esser grati all'egregio dott. Bonarelli dei lumi paleontologici ch'egli reca nella nostra provincia, della quale da anni io ed il collega Cozzaglio andiamo pazientemente rilevando la struttura geologica.

Nei mesi d'agosto e settembre di quest'anno, essendo io occupato a studiare la regione Botticino–Serle–Gavardo, nella quale si trova il casale di Molvina, ebbi occasione di recarmi più d'una volta in detta località: e posso quindi ora aggiungere alla comunicazione del Bonarelli alcune interessanti notizie tectoniche.

Il casale di Molvina è posto a NE di Botticino Mattina, a SO di Serle, a NO di Nuvolera, e spetta a quest'ultimo comune. Ad oriente del caseggiato un piccolo rivo scende alla valle di Nuvolera — ad occidente un breve sperone serve di partiacque tra detto rivo e quello che scende a Botticino Mattina.

L'indicata plaga è corrugata in bellissima ellissoide sinclinale, con asse diretto da ENE ad OSO: abbiamo nel centro

(¹) *Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1901* (Boll. d. Soc. Geol. It. pel 1902, vol. XXI, fasc. 3).

dell'ellissoide, sul cucuzzolo dello sperone, un lembo di selcifero (scisti ad aptici) — questo è circondato da strati d'un calcare grigio-cinerino, a *facies* di Medolo, calcare che per altre località bresciane già attribuii al Dogger od Infragiura ([1]) — seguono, tutto all'ingiro, i pochi strati rossi mandorlati scoperti dal Bonarelli, poi alcuni strati di calcari marnosi bianchi ricchi di selce, ed infine le sviluppatissime marne toarciane. Ho fatte più misure nell'Infragiura e nel Toarciano delle due ali nord e sud della sinclinale: per la prima ebbi una media di S 28 O 30, e per la seconda una media di N 17 O 18. Vengono in seguito, alla periferia dell'ellissoide, il Corso (Charmoutiano e Sinemuriano superiore), che qui sostituisce il Medolo, ed infine l'estesissima Corna (Sinemuriano inferiore).

Spiacemi ora dover respingere un'asserzione del Bonarelli, inesatta a mio riguardo. Nella sua comunicazione egli, parlando dei calcari rossi aleniani, dice « hanno una *facies* litologica tutta particolare e non la *facies* di Medolo, come altri ha scritto riferendo all'Aleniano alcuni affioramenti di Medolo domeriano ».

Ora, nelle mie due pubblicazioni citate, nelle quali per il primo affermai l'esistenza del Dogger nella provincia di Brescia, non allusi affatto all'Aleniano in particolare, bensì al Dogger in genere, e riferii al Dogger in genere quegli stessi strati calcarei che il Bonarelli cita a Molvina tra l'Aleniano rosso e gli scisti selciferi del Malm.

Detti strati calcarei, ch'egli attribuisce appunto al Dogger p. d. e dei quali null'altro dice, sono precisamente di tinta grigio-cinerina ed a *facies* di Medolo; e tali si mostrano in tutte le località che per il Dogger ricordai nelle citate mie due pubblicazioni: in queste località, tra il Toarciano e gli scisti ad aptici, non si mostrano affatto gli strati rossi mandorlati di Molvina, ma solo i ricordati strati grigio-cinerini; onde aveva ragione io di dire che « il Dogger bresciano offre la *facies* di Medolo ». Prima di scrivere questa breve comunicazione ho però

([1]) *Studio geologico della regione montuosa Palosso Conche a nord di Brescia* (Boll. d. Soc. Geol. It. pel 1901, vol. XX, fasc. 1).

Osservazioni geologiche sulla regione tra Villa Cogozzo ed Urago Mella (Boll. d. Soc. Geol. It. pel 1901, vol. XX, fasc. 3).

voluto anche rivisitare, a maggior mia garanzia, almeno un punto di ciascuna delle due regioni cui si riferiscono le mie più volte citate Memorie del 1901, affine di cercarvi gli strati rossi.

Il 26 maggio fui a Pieve di Concesio, e con quell'egregio Arciprete sig. Celestino Bonomini, rivisitai il tratto tra V. Cadizzone e C. Canale (¹) e constatammo la seguente serie: 1° Brecciole del Domeriano superiore. — 2° Marne toarciane (vi trovai la *Posidonomya Bronni*), alternanti con grossi letti di selce – mancano gli strati rossi. — 3° Calcari grigio-cinerini a *facies* di Medolo (Infragiura). — 4° Scisti selciferi ad aptici.

Il 13 ottobre fui ad Urago Mella, e coll'egregio mio collega prof. Lucillo Baroni rivisitai il tratto da S. Emiliano fin verso M. Picastello (²) e constatammo la seguente serie: 1° Medolo domeriano. — 2° Medolo con forti letti di selce e con forti letti di marne (non vi trovai la caratteristica *P. Bronni* del Toarciano) – mancano gli strati rossi. — 3° Calcari grigio-cinerini a *facies* di Medolo (Infragiura). — 4° Scisti selciferi ad aptici.

La presenza del Domeriano, con in alto le caratteristiche brecciole, fu constatata a S. Emiliano anche durante le gite del Congresso di Brescia del 1901, mentre nella mia cartina vi avea segnato soltanto Toarciano ed Infragiura. Ed ecco il mio errore, ecco l'unica zona (Torricella-S. Emiliano-Urago-Pendolina) per la quale il Bonarelli può con tutta ragione dire « altri ha riferito al Dogger alcuni affioramenti di Medolo domeriano ». Questo mio errore fu causato da ciò: il Bettoni, in una sua comunicazione (³), accennò ad un ristretto lembo di Toarciano, con fossili caratteristici, che avrebbe trovato ai piedi del colle di Urago; io, giudicando da questo fatto che fosse Toarciano il piede del colle, ascrissi all'Infragiura il retrostante Medolo, illuso dalla somiglianza litologica; Toarciano ed Infragiura verrebbero invece in due sottili striscie, più a monte, contro il Selcifero.

(¹) Vedi cartina che accompagna la mia memoria Palosso-Conche.
(²) Vedi cartina che accompagna la mia memoria Cogozzo-Urago.
(³) *Affioramenti Toarciani delle Prealpi Bresciane* (Boll. d. Soc. Geol. It. pel 1899. Vol. XVIII, fasc. 3°).

Non sarà questo il primo nè l'ultimo de' miei sbagli; colgo anzi l'occasione per rettificare altro mio erroneo riferimento, e questo nella cartina Palosso-Conche: nella valle di Costorio segnai tutta Majolica titoniana; vi è invece anche la Majolica infracretacea, come lo dimostrò la scoperta d'un *Crioceras* nell'occasione dello stesso Congresso di Brescia.

Il Bonarelli, nella sua comunicazione in parola, ricorda la carta geologica del M. Maddalena da esso e dal Bettoni presentata al Congresso di Perugia del 1897. Non ho sott'occhio quella carta, perchè non pubblicata: ma ricordo benissimo che in essa, contro le falde meridionali di M. Dragoncello, era segnato Medolo domeriano: or bene, oggi che, nelle ricordate mie esplorazioni della plaga Botticino-Serle-Gavardo, ho rilevato anche questo punto, posso assicurare — con prove stratigrafiche e litologiche — che contro la Corna del Dragoncello urta per frattura non già il Medolo domeriano, bensì il Dogger a *facies* di Medolo (in un punto trovai anche il Dogger rosso, nonchè gli strati più alti del Toarciano, quelli cioè bianchi e ricchi di selce); onde io potrei per contro dire « altri ha riferito al Medolo domeriano alcuni affioramenti di Dogger ».

Nella stessa regione da me esplorata quest'anno, trovai l'Infragiura — sempre rappresentato da strati a *facies* di Medolo e posti tra il Toarciano ed il Selcifero — anche sopra Gavardo, e precisamente a Fostaga. Mi venne fatto di incontrarlo pure, colle medesime caratteristiche, a nord di Botticino Sera e precisamente tra la Lassa e la Trinità; in questo punto affiorano però, come a Molvina e contro il Dragoncello, anche gli strati rossi mandorlati aleniani; ecco la serie che vi si succede regolarmente da E ad O: Corna — Corso bianco — Corso rosso — Medolo domeriano — Marne toarciane — Calcari marnosi bianchi — Dogger rosso mandorlato — Dogger grigio-cinerino a *facies* di Medolo — Strati selciferi giuresi — Majolica titoniana — Majolica infracretacea — Marne della Creta.

Possiamo dunque concludere: l'Infragiura bresciano è rappresentato da strati calcarei grigio-cinerini a *facies* litologica di Medolo, i quali talora, nella parte orientale della provincia, riposano sopra pochi strati di calcare rosso mandorlato del piano Aleniano.

Non deve meravigliare questa specie di eteropismo dell'Aleniano, quando si pensi che anche nelle formazioni del Lias bresciano si mostra una differenza litologica notevole tra le plaghe poste a mattina e quelle a sera del M. Maddalena: infatti la Corna è assai più potente nelle plaghe orientali, il Medolo nelle occidentali; in quelle il Medolo è quasi del tutto sostituito dal Corso bianco e dal Corso rosso; le stesse marne toarciane, così tipiche ad est, sono ad ovest associate a potenti letti di selce.

[ms. pres. 24 ottobre 1903 - ult. bozze 14 dicembre 1903].

SULL'ETÀ DEL MACIGNO DELL'APPENNINO LIGURE

Nota di G. Rovereto

Il Bonarelli ha pubblicato in questo Bollettino [1], riunite in miscellanea, parecchie note geologiche nelle quali, con molta larghezza di vedute, ha trattato di parecchi dei più importanti problemi di geologia appenninica. Ma alcune delle nuove conclusioni alle quali egli giunse, essendo assolutamente opposte alle formulate da chi ha studiato le stesse regioni, mi permetto di discuterle e di metterle a confronto con le mie, lasciando ad altri il giudizio sulla loro attendibilità.

A me sembra che il volere distinguere nella enigmatica serie dei terreni appenninici incominciante dagli scisti policromi inferiori al macigno e che va sino ai cosidetti calcari neocomiani, non meno di otto piani dal cretaceo (dal senoniano al barremiano), sia volere precisare un po' troppo. A chi asserisse che nella tipica serie del golfo della Spezia, ad esempio, gli scisti policromi inferiori alle arenarie appartengono di già all'eocene, non so qual argomento decisivo si potrebbe contrapporgli, e ciò basta per dimostrare che la distinzione particolareggiata di quei piani non ha base.

Ma sopratutto non mi trovo d'accordo col Bonarelli sull'età del *vero macigno*, come egli lo chiama, di quel macigno indicato nella carta geologica del Sacco come appartenente all'eocene, e che il Bonarelli ritiene invece oligocenico.

Non voglio precisare se si tratti più di uno che di un altro piano dell'eocene, nè voglio negare che esista del macigno oligocenico, come ne può esistere del cretaceo: ma mi limito solo ad affermare, quasi *a priori*, « il macigno dell'Appennino

(1) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXI, fasc. 3°, pag. 546, 1902.

settentrionale è d'ordinario fortemente ripiegato in concordanza con le altre roccie dell'eocene: queste pieghe costituiscono l'ossatura della catena; il macigno deve quindi essere antico per lo meno quanto il periodo di corrugamento della catena».

Nelle mie escursioni nell'Appennino ho raramente trovato delle regioni in cui i profili geologici potessero eseguirsi con qualche sicurezza, e che potessero portare a conclusioni fondate o probabili per districare la stratigrafia eocenica. Però in alcune località, dove il macigno ha molta estensione, esistendo spaccati naturali determinati dalla natura stessa della roccia, le pieghe e i profili sono sufficientemente ricostruibili.

Nella valle del Taro, fra Bedonia e Santa Maria, il macigno forma un completo e regolare anticlinale, ben visibile lungo la parete della forra prodotta dal fiume, e sorregge tutta la serie degli scisti e dei calcari di quella valle.

Il M. Satta o Zatta è costituito da una pila di strati di macigno, lievemente inclinati, che a N si immergono sotto gli scisti argillosi del passo del Bocco, e a S posano su altri scisti argillosi con lenti di serpentina del passo di Satta. Tutto questo si vede per spaccato naturale, e le interpretazioni che se ne possono dare sono parecchie, ma tutte evidentemente contrarie all'ipotesi che il macigno sia oligocenico. Può supporsi, come ha fatto il Sacco, che la pila degli strati sia curvata in un *c* ristrettissimo, e che la zona di curvatura non sia visibile perchè innestata negli scisti; nel qual caso il macigno sarebbe superiore, ma piegato in modo da non potersi dire piega oligocenica. Inversamente si può immaginare che quelli strati formino un anticlinale coricato e rovesciato portante il macigno alla base di tutta la serie; infine, ed è questa l'ipotesi da me accettata, che il macigno sia intercalato nella serie scistosa, e che la pila del M. Satta sia una gamba di un anticlinale avente l'asse al passo omonimo ricordato, e che l'altra gamba sia rappresentata dagli strati di macigno del M. della Camilla, e ciò dimostrerebbe che esiste una serie di scisti argillosi superiori, altra di scisti argillosi inferiori al macigno, ed a meno di considerare oligocenici i primi di questi scisti, l'ipotesi del Bonarelli sarebbe inaccettabile.

Lungo la valle di Zeri sulla cupoletta del secondario di Giarreto è adagiato il macigno, la cui stratificazione è visibilissima sino quasi a Zeri, e forma una gamba che fa parte della cupola. A Zeri sul macigno è posato lo scisto argilloso con lenti di serpentina, e oltre, continuando la stessa linea di sezione, si incontra il gruppo del M. Gottero, costituito di nuovo dal macigno piegato in anticlinale. Il fianco di questo anticlinale, che trovasi a contatto con gli scisti argillosi, è raddrizzato a 80°, è rovesciato, e visibilissimo lungo l'orrida valle della Gottera; l'altro fianco è inclinato in posizione normale di 45°, non è visibile per spaccato, ma risulta evidente dalle note di rilievo. Al centro di questo anticlinale esistono degli scisti policromi ed altri, corrispondenti ai voluti cretacei del golfo della Spezia, mentre che gli scisti di Zeri occupano un sinclinale, e sono quindi superiori al macigno.

Da tutto ciò risulterebbe che il macigno è ora intercalato fra due livelli di scisti argillosi, ora è alla base della serie, ma mai è superiore; che esso è fortemente ripiegato in anticlinali ribaltati o regolari, i quali, come si è detto, sono le pieghe principali della catena. In quanto all'età di queste pieghe basta ricordare cose molto note per stabilirla. Fin dai suoi tempi il Pareto, con una sezione riferentesi ad uno spaccato naturale, che è rimasta classica, dimostrava come i conglomerati oligocenici di Portofino posino sulle pieghe smuzzate dei calcari eocenici; e questa grande trasgressione prova che la catena, non solo era già formata, ma aveva già sottostato a un intero ciclo di erosione, quando cominciarono a depositarsi su di essa i sedimenti oligocenici.

Quindi non è possibile che un periodo orogenico successivo, supponendo il macigno oligocenico, abbia fatto sparire questa trasgressione, armonicamente ripiegando come si è visto il macigno con le roccie eoceniche. E se noi badiamo solo alla forma ed alla entità delle pieghe, come spiegare che il vero oligocene alla periferia della catena non è affatto piegato, mentre che lo è fortemente il macigno della parte mediana ([1])?

([1]) Al piede delle Alpi Svizzere abbiamo in realtà una zona molassica orizzontale ed altra ripiegata, ma le due zone si connettono profondamente, ciò che non si verifica nell'Appennino.

Una parte non meno discutibile della memoria del Bonarelli, alla quale però non si può opporre argomenti convincenti quanto i suesposti, è quella in cui è trattato l'ordinamento della serie eocenica. Questa serie è stata invero ordinata in modo diversissimo; da alcuni per osservazioni tettoniche non esatte, da altri perchè l'ordine di sovrapposizione è diverso a seconda delle regioni.

Il Bonarelli pone alla base della serie eocenica il calcare a fucoidi, cui si sovrapporrebbero i galestri policromi e le argille scagliose, il calcare nummulitico ed infine il macigno.

A me consta in modo indubbio che nei dintorni di Genova, che ho percorso moltissimo, la serie è la seguente dall'alto al basso:

calcari a fucoidi
macigno
scisti policromi
» argillosi.

Nell'alta valle del Taro, come ho già ricordato, si ha:

calcari a fucoidi
scisti argillosi
macigno.

Al M. Satta e nel rimanente della Fontanabuona: (1)

calcari a fucoidi
scisti ardesiaci (alcuni intercalati nei calcari)
scisti argillosi
macigno
scisti argillosi.

Nella valle della Vara:

scisti argillosi
macigno
scisti policromi (cretaceo?)

e la serie del secondario con trasgressione.

(1) Vedasi anche Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, pag. 254 e seg.

Che questi membri delle diverse serie siano da considerarsi eteropici, come fui tra i primi a sostenere, appare molto probabile, benchè, come ben può comprendersi, ciò non sia dimostrabile direttamente.

Un altro argomento trattato dal Bonarelli, che si connette colla stratigrafia eocenica, è quello dell'età delle ofioliti del M. Tomarlo. Nemmeno in questo caso sono d'accordo con lui, ma ciò sia detto per incidenza, poichè l'autore si rivolge agli amici pregandoli di attendere per breve tempo la pubblicazione di un altro suo lavoro, prima che vogliano schierarsi definitivamente pro o contro le sue idee.

[ms. pres. 23 agosto 1903 - ult. bozze 15 dicembre 1903].

ILLUSTRAZIONE DI SPECIE ORBIGNYANE DI «NUMMULITIDAE» ISTITUITE NEL 1826 [1]

Nota del dott. Carlo Fornasini

(con tavola)

Le figure che accompagnano la presente nota sono state fedelmente copiate da lucidi eseguiti da Berthelin sulle *Planches inédites* di d'Orbigny, da lui lasciatimi in eredità nel 1897. (*Rend. r. Acc. Sc. Bologna*, n. s., II, p. 11, nota 2).

Operculina costata (tav. XIV, fig. 1).

« Espèce pourvue de côtes sur les sutures des loges » (*Prodrome*). I caratteri generali di questa specie sono press'a poco quelli dell'*O. complanata*, della quale essa è forse da riguardarsi come varietà *limbata*.

Hab. Fossile nei dintorni di Dax (faluniano *B*).

Operculina thouini (tav. XIV, fig. 2).

« Espèce pourvue de bourrelets extérieurs » (*Prodrome*). Come la precedente, non appare molto lontana da l'*O. complanata*. Essa però ne differisce per il rilievo marginale della spira.

Hab. Fossile a Couiza e a Montolieu (suessoniano *B*).

Operculina madagascariensis (tav. XIV, fig. 3).

Differisce dall'*O. complanata* per la maggiore larghezza delle camere, e anche per il minor grado di depressione generale.

[1] Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII.

Secondo una breve annotazione scritta nelle *Planches inédites*. il colore del nicchio è giallo, tranne la regione iniziale, che è rossiccia.

Hab. Nel mare del Madagascar.

Operculina gaimardi (tav. XIV, fig. 4).

Non appare diversa da quella che Leymerie denominò più tardi *O. granulosa*, e che Brady giustamente considerò come varietà dell'*O. complanata*.

Hab. Nel mare di Rawack in Australia.

Heterostegina suborbicularis (tav. XIV, fig. 5–7).

D'Orbigny distinse in questa specie due varietà. Fra i lucidi eseguiti da Berthelin si hanno tre figure di *Heterostegina* designate col nome di *suborbicularis*, ma senza distinzione di varietà. È probabile però che due di tali figure (vedansi le mie fig. 5 e 6) rappresentino la prima varietà, mentre la seconda sarebbe riprodotta dall'altra figura (v. la mia fig. 7).

La forma rappresentata dalle fig. 5 e 6 non mi sembra specificamente diversa dalla comune *H. depressa*, mentre la fig. 7 ricorda moltissimo quella che Brady illustrò come *Heterostegina* sp. « young specimens (cf. *H. curva* Möbius) ».

Hab. Var. A: nel mare delle Isole Sandwich; var. B: nei mari delle Marianne e di Porto Jackson.

Assilina discoidalis, varietas (tav. XIV, fig. 8).

La tipica *A. discoidalis* fu riprodotta da d'Orbigny col modello num. 88, il quale, secondo Parker, Jones e Brady, rappresenterebbe una *Operculina*, e precisamente una sottovarietà spessa dell'*O. complanata*. La forma disegnata nelle *Planches inédites* è anche meno lontana dal tipo *Operculina*.

Hab. Nel Mare del Sud, a Ravack.

Assilina depressa (tav. XIV, fig. 9).

Nel *Prodrome* fu ricordata come «espèce très-aplatie, à spire apparente» e identificata con la *Nummulina planospira* di Boubée (1831). Quest'ultima, unitamente a *l'A. depressa*, fu poi da d'Archiac (1853) associata a la *Nummulites spira* di de Roissy (1805), che è un' *Assilina*.

Hab. Fossile in Francia su le rive dell'Adour, a Bastennes, a Mouguerre (Lande), e a Gensac fra Biarritz e Bidart (Bassi Pirenei); in Ispagna a Columbres presso Oviedo; nell'Imalaia a Hyderabad, capo Blagrave (suessoniano B).

Assilina undata (tav. XIV, fig. 10).

« Espèce ondulée » *(Prodrome)*. Null'altro si conosceva fin qui di questa specie.

Hab. Fossile a Couiza nell'Aude (suessoniano B).

Assilina nitida (tav. XIV, fig. 11).

Molto probabilmente trattasi anche qui di una *Operculina*.

Hab. Nel Mar Rosso.

Assilina radiolata (tav. XIV, fig. 12).

Nel *Prodrome* nessuna frase descrittiva.

Hab. Fossile a Auvert (parisiano *B*).

[ms. pres. 7 settembre 1903 - ult. bozze 14 dicembre 1903].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIV

Fig. 1. *Operculina costata* d'Orb. (cf. *O. complanata* Defr. sp.).
» 2. » *thouini* d'Orb. (cf. come sopra).
» 3. » *madagascariensis* d'Orb.
» 4. » *gaimardi* d'Orb. (cf. *O. complanata*, var. *granulosa* Leym.).
» 5, 6. *Heterostegina suborbicularis* d'Orb. (cf. *H. depressa* d'Orb.).
» 7. » *suborbicularis* d'Orb. (cf. *H. curva* Möbius).
» 8. *Assilina discoidalis* d'Orb., varietas (cf. *Operculina* sp.).
» 9. » *depressa* d'Orb. (cf. *A. spira* de Roissy sp.).
» 10. » *undata* d'Orb.
» 11. » *nitida* d'Orb. (cf. *Operculina* sp.).
» 12. » *radiolata* d'Orb.



C. FORNASINI: DAI DIS. INED. DI D'ORB.

LIT. G. RIZZOLI E FIGLIO – BOLOGNA.



ESCURSIONI GEOLOGICHE
NEL GRUPPO DEL MARGUARESE

Nota di G. Rovereto

Chiamo gruppo del Marguarese, o del Marguareis come è scritto sulle carte, dalla cima omonima che è la più alta dei monti liguri (m. 2649), il gran massiccio calcareo in cui hanno incavato i loro bacini d'origine il Pesio e parecchi influenti della Vermenagna, dell'Ellero, del Tanaro e della Roja, e che la Colla della Perla a ponente (m. 2086) e quella delle Saline a levante (m. 2182) limitano rispetto allo svolgimento della catena montuosa di cui fa parte.

Come è noto a levante della Colla di Tenda l'alta regione delle Alpi Liguri si scinde in parecchie costole montuose di direzioni diversissime [1], partenti da un centro che è appunto rappresentato dalla Cima Marguarese. La principale di queste costole si estende in direzione dei paralleli, conservando una zona altimetrica superiore ai 2000 m. da Testa Ciandon a M. Antoroto, e comprende tra gli altri i gruppi del Marguarese, delle Saline, del Mongioie, i quali rappresentano tre distinti massicci calcarei, e complessivamente il nucleo di un antico acrocoro dal quale le altre costole sono state smembrate, per cui si presentano come allungati vallami fra la Vermenagna e il Pesio, fra la Roia, il Tanaro e il Centa.

In questi ultimi anni ho avuto occasione di attraversare più volte questa regione, e benchè le mie gite avessero in particolar modo lo scopo di formarmi un concetto generale sulla sua geomorfologia, dovetti subito constatare che i rilievi geologici

(1) Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, pag. 20. Genova, 1892.

sinora pubblicati la rappresentano in modo assai imperfetto, per cui nell'estate scorsa vi passai parecchio tempo, completando le osservazioni già fatte, ed eseguendone un rilievo particolareggiato al 1:50.000.

Serie dei terreni.

Permo-carbonifero. — Il terreno più profondo, affiorante per mezzo dell'anticlinale Carnino - Caccino, è il carbonifero distinto per la prima volta dallo Zaccagna ([1]), e quindi notato in tutte le carte geologiche susseguenti. Dei vari scisti filladici e ardesiaci che lo compongono è sopratutto caratteristico uno scisto nero ardesiaco, che ho ritrovato nel vallone delle Saline, portato ad affiorare da una diramazione dell'anticlinale ricordato. In tale solco erosivo, poco prima che abbia principio la salita che porta alla colla terminale, sul lembo di carbonifero da me scoperto, esistono in serie regolare scisti sericitici del permiano, quarziti del trias inferiore e calcari triassico-giuresi.

Le roccie permiane — scisti cloritici a grana microgranulare o mandorlati di quarzo, scisti clorito-sericitici o quarzo-sericitici — cingono il massiccio secondario del centro del gruppo a nord e a ovest, presentansi in banchi o in strati che, quando sieno raddrizzati, dànno luogo a costole montuose aguzze e seghettate, come quelle della Colla di Carnino, della valle del Marguarese, delle Rocche Palù sopra la Colla del Pà del Bric Savoia. Nella parte superiore passano, come è noto, ad anageniti.

Nelle rupi sovrastanti a ponente alla Colla del Pà esiste intruso in scisti violacei sericitici, che d'ordinario si collegano alle quarziti del trias inferiore, un filone di porfido quarzifero con anfibolo (v. fig. 1), da ritenersi corrispondente all'isoletta di porfido che solo l'antica carta del Pareto nota come situata alquanto a ponente del Mongioie. Il Pareto inoltre nei « *Cenni geologici sulla Liguria Marittima* » (pag. 80) descrive in modo perfetto la sezione naturale che è qui rappresentata dalla

([1]) Zaccagna D., *Sulla costituzione geologica delle Alpi Marittime*, pag. 2. Atti R. Acc. Lincei, ser. 3ª, vol. VIII, 1884.

fig. 1. A contatto del porfido esistono delle roccie finamente agglomerate, di elementi porfirici, le quali forse rappresentano dei tufi o delle breccie di frizione, e, come si verifica a Costa Verzaira sopra Ormea e al M. Besimauda (1). si hanno pure strati di quella roccia scistosa e a banchi, penetrata di elementi porfirici, ossia un *mimofiro* ulteriormente metamorfosato, ricordante il *Tuffporphyroidschiefer* descritto ultimamente dal Bücking (Ber. Senckenb. Natur. Gesell. in Frankfurt a. Main, 1903, pag. 167)

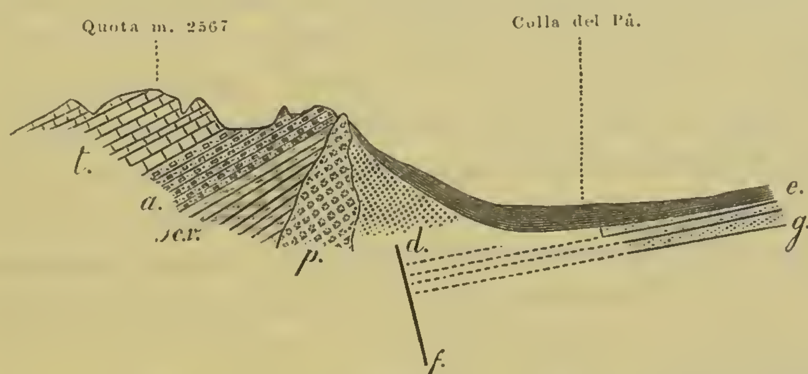


Fig. 1. — Tagli naturali fra la cresta E. del Marguarese e la Colla del Pà: *e.* scisti eocenici; *g.* calcari giurassici; *t.* calcari triassici; *a.* anageniti e quarziti permo-triassiche; *sc.v.* scisti violacei permiani; *p.* porfido; *d.* detrito di falda; *f.* supposta faglia.

che lo Zaccagna (2) ha detto *besimaudite*, considerandola sinonimo di *appenninite*, benchè quest'ultima nel Gastaldi sia un gneiss.

Trias, Giura e *Creta*. — La serie triassica comincia con le quarziti e le arenarie quarzitiche che posano sulle anageniti del permiano, formando delle lenti discontinue al contatto fra la serie scistosa e la calcarea, e vuol essere considerato molto convenzionale il fatto di figurare esse nelle carte come una fascia continua attorno al trias medio. Ne ho difatti solo trovato dei lembi allo sbocco del vallone di Carnino, sopra Carnino, alla base delle Rocche del Manco, alla base settentrionale di Cima delle Saline, sopra il gias del Piscio, dove costitui-

(1) Franchi S., *Rilevamento geolog. delle Alpi Marittime eseguito nel 1891-92-93*. pag. 25. Boll. R. Comit. Geol., n° 3, 1894.

(2) Zaccagna D., *Sulla geologia delle Alpi Occidentali*, pag. 55. Boll. R. Comit. Geol., n° 11 e 12, 1887.

scono la bizzarra punta delle Scarene (v. fig. 2), sotto le Rocche Biccai, a Porta Sestrera (v. sez. 5), e in altre poche e ristrette località dell'alta valle del Pesio.

Per ordinare le roccie calcaree che sovrastano alle quarziti è utile cominciare da un altro estremo, ossia dagli strati susseguenti immediatamente alla serie eocenica, e racchiudenti fossili caratteristici, mentre che nella parte inferiore i fossili sono mancanti.

Nel vallone di Rio Freddo, sotto i calcari ricchi in nummuliti dell'eocene medio, si ha un calcare argilloso, listato e scistoide, a superficie lucide, indicato nella carta geologica come trias medio (v. sez. 3), che si collega direttamente con quelli di San Michele di valle Roja, nei quali il Franchi [1] ha segnalato fossili del senoniano. La stessa roccia si ritrova in piccole zone scontinue lungo il contatto fra il massiccio secondario e l'eocene, lateralmente alle Selle Vecchie a nord del Bertrand e nella valletta di Vermaurina [2].

Nella zona in esame mancano i calcari arenacei glauconiosi da considerarsi neocomiani, che il Franchi ha ritrovato in molti punti della valle della Roja e lo Zaccagna al Bric Valletta, dove anch'io li ho visti rovesciati sugli scisti e sulle arenarie dell'eocene, se pur non sono da riferir loro i calcari che coronano le cime situate lateralmente all'imbocco del solco che dal rio San Giovanni sale alla Colla di Marberga.

Al disotto di questi calcari e ad altri sottili lembi di calcari scistoidi o compatti nerastri, che potrebbero rappresentare livelli non ancora noti, presenti presso la Colla di Marberga e nel vallone di Upega, sta la grande massa dei calcari cristallini bianco-grigiastri, che occupa, dove non è coperta dall'eocene, tutta la parte mediana del massiccio e che come una coltre più o meno spessa, e per il suo colore più chiaro e per la maggiore compattezza, scorgesi in alto delle ripide pareti

(1) Franchi S., *Giuraliassico e cretaceo nei dintorni di Tenda*, ecc., pag. 14. Boll. R. Comit. Geolog., n° 4, 1891.

(2) Una simile roccia trovasi pure sulla continuazione del massiccio occidentale del golfo di Spezia fra Cassana e L'Ago, e nella valle della Turrite Cava nelle Alpi Apuane.

del Mongioie, delle Colme, del Manco, delle Saline. A Cima delle Colme e a Cima delle Saline questo calcare forma come un grossissimo masso squadrato posto a cappello terminale.

È evidente che solo considerando i gruppi naturali che la serie dei calcari ci presenta, questo deve essere considerato a sè, e d'altra parte i dati paleontologici che se ne possedono indicano che nella sua parte superiore, come a Cima Caplet sopra Upega ([1]), a Cima di Rioro presso Briga ([2]) e a Rocca Barbona ([3]), racchiuda una fauna del titonico con *Terebratula janitor*, *T. diphya*, *Aptychus Beyrichi*, *Phylloceras ptychoicum*, ecc.

La *facies* rocciosa di questi strati consiste in calcari grigi listati o calcari bigi in sottili strati, scagliosi e tigrati di nero; le terebratule che contengono li collegano evidentemente alla *facies* pelagica del più recente livello giurassico, ossia al titonico, che è portlandiano di *facies* alpina.

Sino a questo termine la serie si svolge come nelle Alpi Apuane, benchè le varie assise rocciose abbiano potenza e aspetto alquanto diversi; ma per il rimanente della serie considerata giurassica, per l'infralias e per il trias, i paralleli diretti vengono in parte a mancare. Il Franchi e il Baldacci distinguono giustamente al disotto dei calcari marmorei con crinoidi, corallari e rostri monchi di belemniti ([4]) (sulle falde meridionali del Marguarese ne ho visti molti) altre dolomie cristalline le quali sono ancora certamente giurassiche, perchè le ho riscontrate superiori al calcare rosso del lias di cui ora dico.

Questa sostituzione della *facies* dolomitica e cristallina ai vari livelli del giurassico, in alcuni casi credo che vi sia compreso lo stesso titonico, avviene anche nel vicino Nizzardo, dove le dolomie cominciano a tener posto localmente dei calcari bianchi a *Rhynchonella Astieri* del titonico, dei calcari litografici a *Exogyra*

([1]) Zaccagna D., *Geologia Alpi Occidentali,* l. cit., pag. 65.

([2]) Franchi S., *Giuraliassico e cretaceo,* l. cit , pag. 7.

([3]) Di Stefano G., *Fossili titonici dei dintorni di Triora,* pag. 4. Boll. R. Comit. Geol., n° 4, 1891.

([4]) Baldacci L. e Franchi S., *Studio geologico della galleria del colle di Tenda,* pag. 17. Boll. R. Comit. Geol., n° 1, 1900.

virgula del kimeridgiano, dei calcari a *Perisphinctes* del sequaniano e dell'argoviano, per modo che nella recente carta geologica di quella regione (¹) tali terreni non sono distinti nella parte nord ed est del foglio, ma indicati complessivamente col nome di calcari giurassici superiori. La *facies* dolomitica si incontra ancora nel bathoniano e nel bajociano, anzi i calcari rosei a crinoidi, passanti a dolomie, del bathoniano ricordano molto i calcari del versante meridionale del Marguarese.

I calcari rossi e altri calcari mandorlati e brecciati, giallo-rossastri, con sezioni di ammoniti (*Arietites?*), si riscontrano a mezzo il versante settentrionale del Marguarese, portati ad affiorare dalle lievi ondulazioni di quella gamba anticlinalica, al passo delle Mastrelle, inclinati verso la valle di Carnino, sottostanti ai calcari marmorei del giurassico e soprastanti ai calcari scistosi di cui diremo, a Rocca Ferraira, dove sono stati segnati dallo Zaccagna (²), a Cima della Fascia. Probabilmente si riscontrerebbero in molti altri punti, se le pareti a picco che ci offrono le serie più complete permettessero una facile scalata: ne ho infatti trovati frammenti ai piedi della parete settentrionale del Marguarese e degli scaglioni del M. Armetta. Per la loro *facies*, per la loro posizione e per i rapporti che presentano con le roccie fossilifere dell'alta valle della Stura di Cuneo, sono con tutta probabilità da riferirsi al lias inferiore, che è così diffuso e caratteristico nella serie secondaria di tutta Italia.

Ai sottili strati del lias inferiore sottosta la gran zona dei calcari che viene inglobata nel trias medio, salvo degli incerti riferimenti al retico o all'infralias di dolomie farinose bigio-cenere, associate o subordinate agli scisti del lias (Baldacci e Franchi), o di calcari neri venati che nel passo delle Fascette ho osservato al disotto dei calcari giurassici. L'infralias è invece ben caratteristico, secondo notizie che ne ho già date, nella non lontana valle del Neva (³).

(¹) *Carte Géologique de la France - Nice* - par L. Bertrand e Ph. Zürcher, 1902.

(²) Zaccagna D., *Geologia delle Alpi Occidentali*, l. cit., pag. 61.

(³) Rovereto G., *Sulla stratigrafia della valle del Neva*, pag. 13. Boll. Soc. Geol. Ital., fasc. 1°, 1897.

Il trias medio è suddiviso in due gruppi naturali che si scorgono per il loro diverso aspetto roccioso nelle ripide pareti delle cime e dei versanti, a cominciare dai dirupi lungo il Tanaro, oltrepassata Ormea, sino alla gigantesca parete del Marguarese: più oltre, verso occidente, sembra che questa netta distinzione venga a mancare.

Sull'ordinamento del trias appenninico ho già avuto occasione di intrattenermi (¹), e mi sembra di avere dimostrato che il suo più alto livello fossilifero, quello di Balestrino, scoperto dal prof. Issel (²), è superiore alla zona a *Ceratites trinodosus*, e che rientra quindi nel ladinico o nel norico che voglia dirsi, i quali secondo le più moderne conclusioni appartengono ancora al Muschelkalk, di cui costituiscono un livello superiore. Se le stesse osservazioni si applicano alle Alpi Apuane si viene evidentemente alla conclusione che quelle masse marmoree siano ancora appartenenti al trias medio, e siccome la stessa correzione è già stata fatta per la serie di Lagonegro, si può quasi asserire che il trias superiore tipico, corrispondente agli strati di Lunz e di Raibl, superiore a Wengen, a San Cassiano, a Buchenstein, a Esino, a Schlern, manchi nell'Appennino, e che solo può forse considerarsi come corrispondente all' Juvavico il calcare dolomitico compatto e grigio che nelle Apuane è superiore agli scisti sericitici con le lenti di marmo, e inferiore al retico con *Avicula contorta*.

Considerando quindi appartenente al Muschelkak tutta la serie dei calcari inferiori all'infralias o, dove questo non esiste, al lias, la divisione naturale che essi ci offrono in calcari scistoidi o compatti di color bigio-chiaro, superiori, e di calcari dolomitici, bigi o neri, a oscura stratificazione, inferiori, rappresenta rispettivamente il Muschelkalk superiore, e il Muschelkalk medio e inferiore. Nella valle del Neva nei calcari scistosi superiori ho trovato la *Terebratula vulgaris* Schloth. (³), che sarebbe piuttosto caratteristica del piano di Virgloria o di Recoaro, ossia del Mu-

(¹) Rovereto G., l. cit., pag. 6-12.

(²) Issel A., *Liguria geologica e preistorica*, vol. I, pag. 385.

(³) Bertrand e Zürcher (l. c.) la segnalano pure dagli strati medi del Muschelkalk nizzardo presso Grasse.

schelkalk medio. Alla sommità del M. Armetta, subito al disotto dei calcari giurassici, ho trovato l'*Encrinus granulosus* Münst., il cui tipo è di San Cassiano.

Le serie litologiche di questi calcari triassici mutano alquanto a seconda dei luoghi. Nello spaccato a levante di Cima delle Saline al calcare scistoso è inferiore un calcare dolomitico scaglioso; nella stessa regione, lungo la valle dell'Ellero, si comincia con una dolomia bianca, formante scogliera nel calcare scistoso; salendo dal gias del Piscio al lago Cical si ha un calcare cavernoso, cui fa seguito un calcare farinoso a lastre,

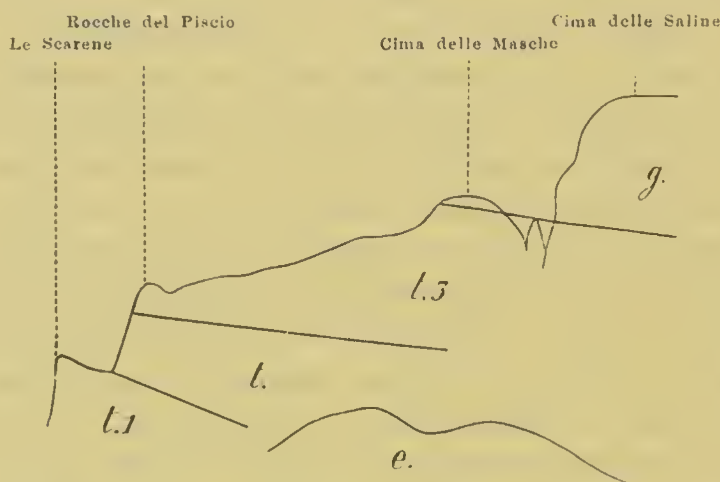


Fig. 2. — La serie stratigrafica del gruppo di Cima delle Saline vista da Porta Sestrera: *t.1* quarziti del trias inferiore; *t.* calcari dolomitici del trias medio; *t.3* calcari scistoidi del trias medio, livelli sup.; *g.* calcari giurassici; *e.* scisti eocenici (da fotografie).

ricco in crinoidi e con piccoli gasteropodi (livello di Balestrino?): lungo la valle del Prel fa i due livelli calcari, se ho ben visto, se pure non è al sommo di ambedue, è intercalato un calcare-dolomia bianco compatto, in sottile strato, di aspetto molto peculiare, accompagnato da gesso, per cui potrebbe corrispondere al livello delle marne iridate e ai gessi del Brianzonese ritenuti del trias superiore: ma di questo dubbio non credo di doversi tener molto conto.

Eocene. — Sulle roccie senoniane posa i suoi poderosi strati un calcare nero-azzurrastro, ricco in nummuliti, e che forma caratteristiche sporgenze sui versanti del Rio Freddo. Questo calcare passa localmente a calcare arenaceo e ad arenaria sci-

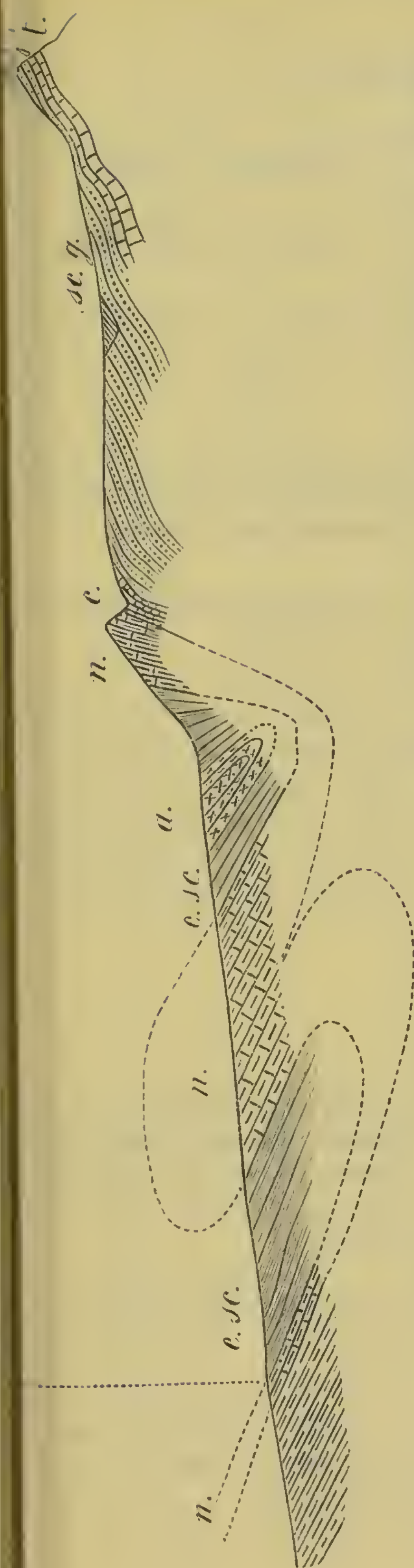


Fig. 3. — Sezione lungo la valle del Rio Freddo di Tenda: *sc.e.* scisti argillosi eocenici; *n.* calcari nummulitici; *a.* arenaria eocenica; *e.* calcari cretacei, compresi quelli all'estremità destra sotto il nummulitico; *g.* calcari giurassici; *t.* calcari triassici; (1: 50000).

stoide, che come a Rio Freddo Sottano contiene ancora nummuliti. Avendovi riconosciuto: *Nummulites complanata* Lamk., *N. Tchihatcheffi* d'Arch., spetta al bartoniano.

Susseguono degli scisti argillosi e delle arenarie a elementi quarzitici, roccie che sono fra loro intimamente collegate. Uno strato più o meno alto, fortemente ripiegato, di arenaria è situato ad una data distanza dal contorno del massiccio; comincia dalla valle di San Giovanni e quasi ininterrottamente si continua sino al lariceto di Bacialon e oltre (fig. 3). Sotto alle arenarie si hanno degli scisti policromi (valle di San Giovanni) ed altri scisti o calcari scistoidi, che non so se collegare ancora all'eocene, o riferire di già al cretaceo, dubbio che si presenta ovunque nei monti liguri. Dei calcari arenacei in straterelli fortemente contorti, ricchi in vene spatiche e quarzose, coprono, come verrà ancora ricordato, per estesi tratti la parte alta del massiccio (1).

(1) Correggendo le bozze mi sorge il dubbio di non essermi sufficientemente accertato se il nummulitico indicato sotto le case di Rio Freddo nella fig. 3 non rappresenti invece un livello indurito e superiore dei calcari cretacei.

Quadro comprensivo.

	Nel gruppo del Marguarese.	Nelle regioni finitime.
Eocene (in genere)	Arenarie quarzose - Calcari arenacei scistosi e scisti argillosi - Scisti policromi - Calcare nummulitico e arenarie con nummuliti.	Calcari ad elmintoidee.
Senoniano?	Calcari argillosi listati o scistoidi.	Scisti rossi di San Michele di Roja con *Ananchytes ovata*, *Schloenbachia texana*.
Neocomiano	—	Calcari arenacei glauconiosi con belemniti.
Portlandiano o Titonico	Calcari scistosi a lastre.	Calcari a *Terebratula janitor*, *T. diphya* ecc. di Rocca Barbona e dintorni di Triora - Calcari a Nerinee e a *Diceras* cf. *Escheri* ecc. di Cima di Rioro e dintorni di Briga Marittima.
Giurassico (in genere)	Calcari marmorei biancastri con crinoidi - Calcari mandorlati e brecciati, ammonitiferi.	
Lias o Sinemuriano	Calcari rossi con *Arietites*.	Scisti variegati del colle di Tenda - Calcare bruno giallognolo con *Arietites bisulcatus* e *Belemnites acutus* di Sant'Anna.
Infralias (retico?)	?	Lumachelle della valle del Neva
Muschelkalk superiore	—	Calcari a *Coelostylina crassa*, *Diplopora annulata* ecc. di Balestrino.

	Nel gruppo del Marguarese.	Nelle regioni finitime.
Muschelkalk medio	Calcari bigio chiari compatti - Calcari scistosi.	Calcare scistoso a *Terebratula vulgaris* di Zuccarello. e calcare bigio dell'Armetta con *Encrinus granulosus*.
Muschelkalk inferiore	Calcari scuri dolomitici compatti - Calcari venati con crinoidi.	Calcare dolomitico a *Encrinus liliiformis* della valle del Neva, calcare venato a diplopore di Villanova.
Buntsandstein	Quarziti, scisti quarzitici e scisti violacei.	Id.
Permiano	Anageniti - Porfidi quarziferi e scisti porfirici - Scisti sericitici.	Id.
Carbonifero	Scisti filladici neri e ardesiaci.	Id.
Arcaico	—	Gneiss dell'Argentera ecc.

Tettonica.

Direzioni e collegamenti delle pieghe. — Secondo i rilievi esistenti, e che sono dovuti allo Zaccagna, la tettonica del Marguarese consisterebbe in una gran zona sinclinale, corrispondente alla parte più alta del gruppo, e il cui anticlinale, si troverebbe molto più a nord, interamente situato sul versante orografico settentrionale; ma mentre che l'anticlinale sarebbe quasi cupoliforme e regolare, il sinclinale si convertirebbe in una zona di contorno che, dopo una piccola piega esterna, verrebbe coperta dalla fascia terziaria, senza più ricomparire sul versante tettonico meridionale un anticlinale profondo e di terreni antichi. Verso oriente questo anticlinale esisterebbe invece come asse stratigrafico della catena, e il suo nucleo sarebbe costituito dal

ricordato carbonifero di Carnino Caccino, ed avrebbe la direzione della catena.

La differenza più importante risultante fra i miei rilievi e i pubblicati è questa: che l'asse dell'anticlinale Carnino-Caccino nel suo prolungamento verso occidente tende ad attraversare diagonalmente la catena, e sulla sua continuazione in tal modo trasversale esiste l'asse dell'anticlinale del versante settentrionale, asse che corre alla base della parete nord del Marguarese, e passa sul versante meridionale alla Colla del Pà. Rimane quindi spostato tutto l'orientamento delle altre pieghe secondarie, e non risulta più esatto che tutto l'alto gruppo del Marguarese-Mongioie sia una zona sinclinale, come molti, tra i quali il Fischer, basandosi sulle sezioni dello Zaccagna, hanno asserito. Questa differenza in particolar modo dipende dall'imperfezione del rilevamento antico, che lungo il passo delle Mastrelle e la Colla del Pà segnava solo il giurassico, mentre che vi è pure il permiano con anageniti e porfidi, tutta la serie dei terreni secondari e l'eocene.

Una seconda troncatura della voluta zona sinclinale mediana è data da una propaggine dello stesso anticlinale Carnino-Caccino che si addentra nel passo delle Saline, e ne raggiunge la Colla, portando ad affiorare, come si è detto, il carbonifero.

Nella gran zona anticlinale del versante settentrionale, corrispondente alla valle del Pesio, non è stato riconosciuto il sinclinale avente la direzione dei paralleli e racchiudente la gran massa calcarea di Cima di Cars, Rocche Bruxé e Camuscé.

Ad occidente del gruppo, verso la Vermenagna, si hanno pure delle pieghe trasversali, la cui vera direzione è stata riconosciuta per la regione finitima dal Franchi e dal Baldacci. L'asse di un anticlinale passa per C. Gherro nella valle dell'Armellina e per Bric Savoia, e il corrispondente sinclinale, alquanto più ampio, ha l'asse per M. Xiurin, Cima della Fascia e Testa Ciandon.

Il fascio di queste pieghe risulta direttamente collegato alla zona permo-carbonifera attraversante le Alpi Occidentali, e che per gli studi compiuti dai rilevatori del R. Ufficio Geologico è stata riconosciuta continuarsi sino alle Alpi Liguri. Nel massiccio del Marguarese questa zona, detta brianzonese dal Diener,

seconda zona alpina dal Lory, zona assiale del Brianzonese dall'Haug, conserva i suoi caratteri e la sua direzione, attraversando la catena transversalmente rispetto alla direzione perimetrale o di massa e alla linea di fastigio, raggiungendo la costa del mare ligure fra Albenga e Finalborgo, conservando sempre la stessa direzione. Diventa in tal modo una *zona tettonica assiale delle Alpi Liguri*, avente ai lati i massicci arcaici dell'Argentera e del Savonese, e per essa, come ha detto felicemente l'Issel, le Alpi si incuneano nell'Appennino (1).

Ed ora qualche osservazione di dettaglio su queste pieghe e sull'assetto degli strati che le compongono; chè sulle condizioni generali ritornerò nel mio lavoro di prossima pubblicazione sulla geomorfologia delle valli liguri.

Anticlinali e faglie. — Gli anticlinali rappresentano le pieghe profonde di limitata estensione trasversale, e compariscono quindi come pieghe secondarie rispetto ai sinclinali, che sarebbero le pieghe principali; ma è logico supporre che questo deve avvenire solo verso la superficie.

Nelle varie sezioni si scorge che tale riduzione degli anticlinali induce che gli strati di questi siano fortemente raddrizzati, alcune volte quasi verticali (v. sez. 5). Tracciando una sezione fra il passo delle Fascette e le Rocche del Manco si scorge che il raddrizzamanto degli strati del nucleo anticlinalico, costituito dal carbonifero e dal permiano, è fortissimo, gradatamente diminuisce nella pila di secondario della gamba a mare, ed è probabilmente troncato da una faglia nella gamba a monte, alla base delle Rocche del Manco. Questa faglia abbassa la pila dei calcari del Manco, e dà loro una inclinanazione inversa, e porta il carbonifero a contatto, o quasi, col trias inferiore.

Dato il forte raddrizzamento degli strati scistosi mediani, e il rapido aumento in pendenza degli strati calcari, non è facile stabilire se esista una faglia o non quando questo aumento non sia bene accertabile. La sezione attraverso la valletta del Prel, che con lieve differenza può interpretarsi nei

(1) Issel A., *Il concetto della direzione nelle montagne*, pag. 16. Riv. Geogr. Ital., fasc. III, 1902.

due modi differenti, può essere un esempio di questa difficoltà (sez. 4). Similmente di contro alla parete a picco del Marguarese si ha una costola rocciosa di scisti permiani, a forte pendenza, la quale sembra portata in alto di contro al massiccio come un labbro di faglia; ma se si esamina lo spaccato naturale che dal Marguarese si estende alla Colla del Pà, e la stessa base della parete a picco, si scorge facilmente che il permiano viene ad affiorare dal di sotto dei calcari secondari (fig. 1), dapprima inclinato regolarmente, quindi di subito raddrizzato a formare il nucleo sporgente della piega. Le sezioni 4 e 5 sono di questo fatto una prova convincente: esse sono state ricostruite valendosi in gran parte di spaccati naturali, e dimostrano anche come sia facile passare da tale subitanea e risentita flessione alla faglia, come infatti è avvenuto alla base delle Rocche del Manco, alla Colla del Pà (v. fig. 1), forse nella valle del Prel, (v. sez. 4), nell'alta valle dell'Armellina; per modo che questo tramutamento si è verificato quasi alternativamente, sulla continuazione del confine di una stessa zona. Queste faglie perimetrali hanno avuto l'ufficio di abbassare, anzichè di rialzare, la zona mediana della catena, di isolarla e di darle il carattere di un vero massiccio.

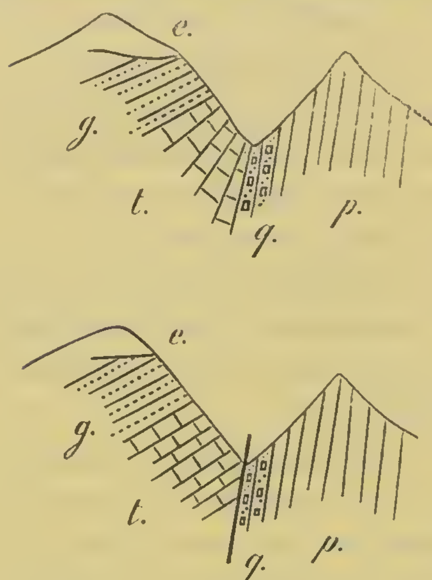


Fig. 4. — Sezioni attraverso la valletta del Prel per spiegare schematicamente il passaggio regionale dalla piega alla faglia: *e.* eocene; *g.* giurassico; *t.* trias medio; *q.* trias inferiore; *p.* permiano (1 : 50.000).

Sinclinali. — La grande importanza dei sinclinali, come pieghe esterne, deriva dal fatto che gli strati che li compongono, gradatamente diminuendo di pendenza, ampliano l'area superficiale della piega; ma in molti casi questi sinclinali muoiono sulle gambe degli anticlinali. Mi spiego: la sezione attraversante il Marguarese (sez. 4) fa risultare che degli strati a lieve inclinazione costituiscono una pila che è il fianco a mare dell'anticlinale, il cui asse dalla Colla del Pà passa per l'Porta

Sestrera attraverso il bacino d'origine del Pesio: un fianco a monte di simile forma non esiste, e la piega è grandemente asimmetrica. Con una linea di sezione alquanto più a ponente, da S. Giovanni di Limone alla valletta del Prel, si può constatare come la grande gamba meridionale di tale anticlinale sia tramutata in un sinclinale, che lateralmente è ancora accompagnato da ristretti nocciuoli anticlinalici, come quello del Bric Savoia.

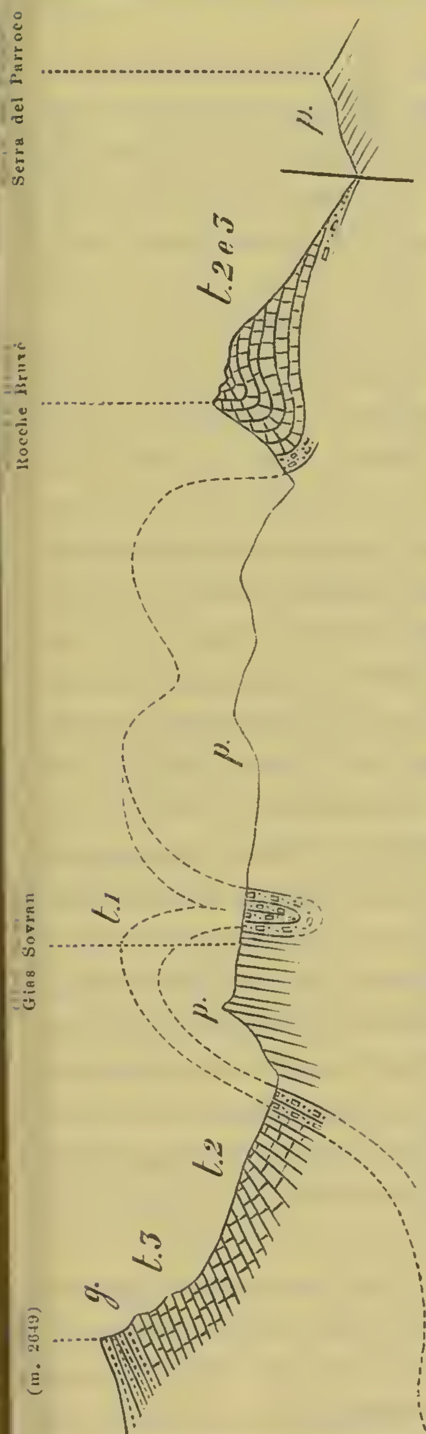


Fig. 5 — Sezione lungo il versante destro dell'Alta valle del Pesio: *g.* giurassico; *t.3* trias medio, livelli sup.; *t.2* trias medio, livelli inf.; *t.1* trias inferiore; *p.* permiano (1 : 50.000).

Con direzione discordante da quella del massiccio centrale esiste sul versante tettonico e geografico settentrionale il ricordato sinclinale di Rocche Bruxé e di Cima Cars, il quale è molto superficiale (sez. 4), perchè il Pesio ne ha già raggiunto il fondo: è raddrizzato a mezzogiorno; troncato da faglie a settentrione.

Un'altra piega, limite del massiccio qui studiato, è lungo la valle dei Bein o di Bellino, in forma di anticlinale più o meno regolare, che con una sfiancatura laterale si avanza verso il lago Cical o Pical. A mezzogiorno d'essa sta il massiccio di Cima delle Saline, il quale sono incerto se considerarlo un sinclinale, o tutta una gamba dell'anticlinale ricordato, come è rappresentata nella fig. 2 secondo schizzi e fotografie prese da Passo Sestrera: probabilmente se un sinclinale esiste, è verso la parte meridionale e orientale di tale massiccio, e dagli altri

lati le faglie hanno risparmiato alla gamba anticlinale le curvature concave di modellamento sugli anticlinali di Colla del Pà e di Carnino.

Coperture in trasgressione. — Fin qui le pieghe sono state ricostruite astraendo da una condizione strutturale assai importante, che per essere affatto superficiale, può venire considerata a parte, e consiste in una copertura scontinua, irregolare, accidentata, costituita da scisti eocenici, la quale riveste grandi tratti del massiccio.

Gli strati eocenici presentano tre condizioni di giacimento ben diverse: o realmente sono, come appariscono, una coltre esterna che occupa delle fosse preesistenti, e che non seconda affatto le pieghe del sottostrato; o sono intercalati, per complicati fenomeni di frattura, nella serie del secondario; o formano pieghe intere, arricciate contro i confini del massiccio.

Tutte le colle più notevoli: del Pà, delle Saline, Carbone, Porta Collet, Boaira, di Malberga, di Capùa o del lago dei Signori, sono depressioni in questo scisto eocenico facilmente erodibile, e che a sua volta occupa dei solchi preesistenti, alcuni accentuati, pare, dalle fratture (v. fig. 1). Nella regione del lago Cical formano larghe chiazze, profondamente incavate, da cui spuntano lembi di calcare giurassico, e sembra, guardando da Porta Sestrera, e come la fig. 2 lo indica, che l'eocene sia sottostante a tutta la serie del secondario, per modo che bisognerebbe ricorrere all'ipotesi di complicati fenomeni di *recouvrement* se non si supponesse che quegli strati eocenici sono affatto superficiali, e poggiano con grandissima discordanza sulle roccie più antiche. Alla Colla del Pà si vedono per spaccati naturali da un lato poggiare in grande discordanza sul permiano, dall'altro lato sul giurassico. Alla Colla delle Saline sono orientati normalmente ai calcari del trias.

Quando invece siano intercalati costituiscono un fenomeno tettonico interessantissimo, che è stato per la prima volta messo in chiaro durante il traforo della galleria sotto il colle di Tenda. Quivi, secondo l'accennata sezione di Baldacci e Franchi, gli strati dei calcari giuresi formano una intercalazione [1]) di pochi

([1]) Baldacci e Franchi, *Galleria del colle di Tenda*, l. cit., tav. II.

metri di spessore nella massa delle roccie eoceniche, intercalazione che dalla sommità del colle si continua sino alla galleria e oltre.

Dovunque nelle zone alpine si vanno scoprendo delle condizioni tettoniche simili, e delle sovrapposizioni, dei rovesciamenti e delle alterazioni nelle serie stratigrafiche così anomale, che omai non si possono più ridurre a semplici pieghe clinaliche, ad *Horst* o a *Klippen*, a doppie pieghe, e parecchie nuove teorie, quali quelle delle *nappes de recouvrement* o *de charriage*, ricostruiscono nei modi i più bizzarri lo svolgimento dei fenomeni di ripiegamento ([1]). Sono teorie che lasciano un senso di dubbio, e che pure vengono gradatamente accettate da quanti geologi si occupano delle Alpi, pare anche dell'Heim, benchè questi si veda in tal modo distruggere le ricostruzioni delle sue classiche sezioni attraverso il Tödi ed il Windgälle.

Nel nostro caso le masse eoceniche sono talmente intercalate ed assottigliate profondamente nelle masse giuresi e viceversa, da non essere possibile che un *charriage*, od un *recouvrement*, od un *chevauchement* qualsiasi abbia potuto in tal modo assettarle; ritengo piuttosto che si tratti di pieghe che dopo essersi rovesciate si siano fratturate parallelamente ai loro assi, che i blocchi così divisi abbiano scivolato in modi diversissimi, accavallandosi e accatastandosi. Questa *teoria di accavallamento*, che spiegherebbe la struttura a scaglie (*Schuppenstructur*) portata al suo estremo limite, consistente nella indicata fratturazione di pieghe preesistenti, è applicabile in tutti i casi in cui una roccia di una data età è intercalata in quella di un'altra, in modo da non essere possibile che le pieghe, per quanto assottigliate, rovesciate e scivolate, l'abbiano potuta intrudere. Alle falde di sud-ovest del Marguarese si osservano gli scisti eocenici coprire per grandi estensioni il giurassico; ma dalla Colla del Lago dei Signori, in una diramazione del dirupato versante del Castello dei Frippi, vedesi uno strato di tali scisti intercalato nei calcari giuresi, senza che nella pila di quei strati, visibile in spaccato per molte centinaia di metri, si possano avvertire delle pieghe.

([1]) Cfr. Lugeon M., *Les grandes nappes de recouvrement*, ecc. Bull. Soc. Géol. France, 4ª ser., vol. I, pag. 723, 1901.

L'eocene ha pure un gran numero di arricciature e di pieghe locali nei fianchi delle pieghe maggiori; le stesse perturbazioni sono rare nei fianchi delle pieghe del secondario. Al passo delle Mastrelle, sotto le Rocche di Cianbalaúr, esiste appiccicato alla parete giurassica un nucleo di strati eocenici, piegato a C. A Cima di Pertegà (indicata fuori posto nelle carte) si ha una di queste ripiegature secondarie per la quale alternano diverse volte il trias ed il giura, costituendo quel caratteristico torrione così bene visibile dalla valle del Negrone (v. fig. 6).

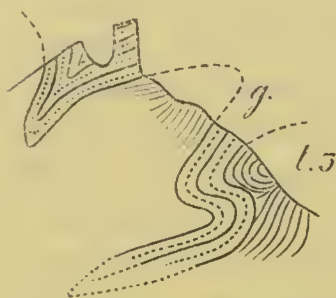


Fig. 6. — Ripiegatura del giurassico (*g.*) e dei livelli superiori del trias medio (*t.3*) nel versante orientale di Cima di Pertegà.

Tutto indica che posteriormente al deposito degli strati neocomiani il massiccio del Marguarese, come quelli delle Basse Alpi. delle Alpi Apuane, ecc., fu profondamente eroso dal mare trasgressivo precenomaniano, per cui durante gli ultimi tempi del cretaceo ed i primi del terziario la sedimentazione ebbe luogo su di esso e contro di esso con profonda trasgressione.

Ripiegamenti laterali contro il massiccio. — Il terzo modo di giacimento dell'eocene — piegato contro il massiccio in trasgressione d'ordinario concordante e parallela — osservasi nella zona tettonica meridionale e laterale al massiccio mediano, e vi si distinguono due ordini diversi di ripiegamento: quelli a immediato contatto del secondario, e quelli che ne sono allontanati.

Il contatto fra l'eocene e il secondario apparisce quasi sempre anormale. e molti dei geologi che hanno studiato in questi ultimi tempi la zona del Brianzonese (Lory, Kilian, Révil, Bertrand, Termier) hanno d'ordinario supposto che una gran faglia esista al limite fra questi due terreni, e il Franchi e il Baldacci a loro volta hanno asserito che una faglia simile trovasi anche al colle di Tenda.

Secondo le mie osservazioni, sui margini del massiccio può avvenire l'assetto con un rovesciamento del secondario sull'eocene, con un ripiegamento dell'eocene contro il massiccio quasi rigido. con ripiegamento e con rovesciamento uniti. In quanto

alla faglia sono sempre stato incerto se considerarla tale, oppure un piano di ripa antica contro cui le roccie più recenti si siano depositate e quindi pigiate; ma ho pur riconosciuto, come ho fatto per gli anticlinali raddrizzati del permo-carbonifero, che dalla forte accentuazione di alcune pieghe si poteva passare alla faglia vera e tipica.

Per venire a casi concreti, ricorderò che nell'alta valle di Rio Freddo, dove i rivi d'origine della valle si uniscono, e lungo i solchi laterali di questi, i terreni eocenici a contatto dei secondari sono molto inclinati, e gradatamente si rovesciano per passare ad una inclinazione inversa a quella a contatto e poco risentita. È ciò specialmente visibile per la lente di arenarie che scende dal bosco di Bacialon, e i cui strati sporgono sul versante soprastante al Baraccone: dalla parte del massiccio tali strati sono raddrizzati, e quindi gradatamente assumono una pendenza assai lieve (v. sez. 3). Più a SE questi tramutamenti, sulla continuazione della stessa lente rocciosa, costituiscono la piega coricata e a C del M. Bertrand.

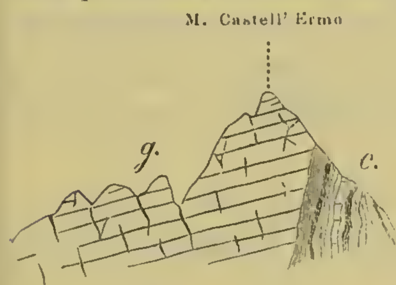


Fig. 7. — Cima di Castell'Ermo vista da ponente: *e* scisti eocenici: *g.* calcari giurassici.

Per ciò che riguarda la questione della ripa ho osservato alcune volte una fortissima discordanza angolare fra eocene e secondario, e fra loro interpolata una superficie di contatto, netta e tagliata giù a picco, sulla cui vera natura non saprei pronunciarmi. Il caso tipico di questo fatto si riconosce per spaccato naturale in una località alquanto distante, ma situata sulla continuazione verso levante di questa stessa zona tettonica, ossia a Castell'Ermo fra le valli del Pennavaira e dell'Arroscia (v. fig. 7).

[ms. pres. 15 ottobre 1903 - ult. bozze 15 dicembre 1903.

CYCLOSERIS PARONAE BELLINI
NUOVO CORALLARIO DEL LIAS MEDIO

Nota del dott. RAFFAELLO BELLINI

L'estate scorsa in un'escursione geologica al Monte Subasio, tra Foligno e Perugia, esplorando verso Spello un affioramento di strati domeriani ([1]), mi venne dato raccogliere insieme agli altri fossili un esemplare di corallario, il cui rinvenimento ha una decisa importanza.

I suddetti strati sono formati di roccia a grana fine, di color grigio-gialliccio e per la sua compattezza usata come pietra litografica: giacciono inferiormente alle marne rosse ammonitifere del toarciano.

Vi ho raccolto i seguenti fossili:

Harpoceras cornacaldense (Tausch.). – Frequente nel lias medio dell'Appennino.

Harpoceras exaratum (J. et B.) – Forma più speciale del toarciano.

Arieticeras algovianum (Opp.). – Ottimi esemplari.

Rhacophyllites lariensis (Menegh.) – Citato del domeriano di Lombardia.

Phylloceras selinoides Meneghini.

» *Nillsoni* (Héb.). – Forma del lias superiore trovata anche nel domeriano della Brianza.

Atractites orthoceropsis Meneghini. – Esemplari consumati.

Parecchie specie di brachiopodi difficilmente determinabili, tra le quali forse la *Terebratula cerasulum* Zittel.

Frammisto a questi fossili, determinanti l'età della formazione, ho isolato dalla roccia un esemplare di corollario appar-

([1]) *Domeriano*, Bonarelli – Charmouthiano superiore.

tenente ad una famiglia ed un genere non ancora rinvenuti del lias medio.

Il genere *Cycloseris*, a cui appartiene questa nuova specie, è sinora citato dal cretaceo in su (Zittel, *Traité de Paléontol.*, Vol. I, p. 252), ed in omaggio al Chiarmo prof. Parona, chiamo il nuovo corollario *Cycloseris Paronae*.

Gruppo: Hexacoralla, Höck.

Fam.: FUNGIDAE, Dana.

Sotto-famiglia: LOPHOSERINAE, Edw. & Haime.

Gen. CYCLOSERIS, Edw. & Haime.

(= *Actinoceras*, d'Orb.; *Cyclolitopsis*, Reuss; *Cyclolites* [pars], Michelin).

Cycloseris Paronae, n. sp.

Polipaio libero, subcircolare, discoide; muraglia orizzontale, semplice, ornata di coste ben sviluppate, fine e granulose. Tramezzi spessi, superiormente dentellati, numerosi, ispessiti tra l'orlo del calice e la fossetta columellare, che è ovale-rotondeggiante; i più piccoli uniti ai più grandi per il loro lato interno.

Diam. 10 mm., alt. 3 mm.

Questa specie ha analogia col *C. elegans*, d'Orb. sp. (descritto da d'Orbigny nel genere *Funginella* in *Prodrome de Paléont.*, vol. II, p. 181, 1850; e dal Fromentel in *Paléont. Française, Zoophytes*, vol. VIII, p. 570, t. 49, f. 1, Aprile 1880), ma se ne distingue per la grandezza (il *C. elegans* ha il diametro di 25 mm. e l'altezza di 12 mm.), per la superficie conica (mentre il *C. elegans* l'ha rigonfia), per i tramezzi più numerosi. Infine il *C. elegans* è del cenomaniano dell'isola d'Aix (d'Orbigny), mentre il *C. Paronae* è del domeriano.

Questa nuova specie, come tutti o quasi gli *Hexacoralla* del lias e del trias, non mostra nettamente la disposizione dei tramezzi in sei sistemi; fatto di una certa importanza per intendere

i rapporti di discendenza di questo gruppo con l'altro dei *Tetracoralla* (principalmente della serie antica dal siluriano al Dyas). Le specie della sotto-famiglia *Lophoserinae* cominciano



a - profilo; *b* - profilo in grandezza naturale; - *c* - superficie calicinale; *d* - superficie opposta.

ad apparire nel giurassico, aumentando nel cretaceo e nel terziario, mentre l'origine del genere *Cycloseris* dal cretaceo, dove sinora era ritenuta, dovrà discendere sino al charmouthiano superiore.

[ms. pres. 31 luglio 1903 - ult. bozze 17 dicembre 1903].

ANCORA INTORNO AL MODO DI FORMAZIONE DI UNA CUPOLA LAVICA VESUVIANA

Nota del prof. GIUSEPPE MERCALLI

In una mia nota inserita in questo Bollettino (1), ho descritto la formazione della cupola lavica vesuviana del 1895-99, dimostrando che è avvenuta per sola accumulazione di colate, se si eccettua qualche parziale e poco importante sollevamento della crosta lavica; e, nello stesso tempo, dichiarando insussistente il sollevamento endogeno che, secondo il dott. Matteucci, avrebbe subìta la detta cupola tra la metà di febbraio e la metà di marzo del 1898. Ma il dott. Matteucci recentemente pubblicò in questo stesso Bollettino una sua nota (2), nella quale si propose di distruggere punto per punto le mie asserzioni. Sono quindi, contro mia voglia, costretto a ritornare sull'argomento, per mostrare che le mie asserzioni rimangono tutte integralmente vere.

Io feci osservare, che il dott. Matteucci non indicava abbastanza chiaramente il metodo tenuto nello eseguire le misure

(1) Vol. XXI (9012), fasc. 1°: *Sul modo di formazione d'una cupola lavica vesuviana.*

(2) Matteucci R. V., *Se al sollevamento endogeno di una cupola lavica al Vesuvio possa aver contribuito la solidificazione del magma*, in Boll. della Soc. geol. it., vol. XXI, p. 413. — Nella prima parte di questa Nota il dott. Matteucci sostiene che la solidificazione del magma é accompagnata da contrazione. In ciò convengo pienamente, e già da parecchi anni avevo ripetutamente affermato e dimostrato tale contrazione con mie osservazioni fatte al Vesuvio. (Vedi le mie *Notizie vesuviane pel luglio-dic. 1895*, p. 15, *per il gennaio-giugno 1898*, p. 16 e *per il 1901*, p. 21-22). Le guide del Vesuvio dicono, nel loro dialetto, che la lava, raffreddandosi, *s'incascia*, e questo fenomeno é appunto effetto della diminuzione di volume, che consegue al raffreddamento e alla consolidazione della lava stessa.

di livellazione necessarie per dimostrare la realtà del sollevamento endogeno. Il dott. Matteucci ricorda che a pag. 3 (estratto) della sua Memoria aveva indicato tale metodo con queste parole: « ... fu necessario giovarsi del seguente artifizio: riferirsi a due punti di rapporto fissi, a mo' di traguardo, e ripetere spesso per tal mezzo le osservazioni » ([1]). A me non pare che queste poche parole bastino per affidare il lettore sulle misure fatte per accertare un fenomeno tanto difficile a rilevarsi, com'è l'asserito sollevamento endogeno. Infatti, stabiliti due punti di rapporto fissi, che dirò A, B, si comprende che, disponendo un eclimetro in un terzo punto C (non situato nel piano verticale dei punti A, B), per esempio alla stazione inferiore della Funicolare, fosse possibile fare una livellazione trigonometrica dei punti del terreno situati sul piano verticale passante per A e B. Ma il dott. Matteucci avrebbe dovuto accertarsi che la cima della cupola lavica si trovasse davvero nel piano dei due capisaldi A e B, e avrebbe dovuto porre un segnale sulla cima stessa, per assicurarsi, che, nelle successive livellazioni, l'operatore dirigesse la visuale dell'eclimetro sempre al punto segnato. Tutte cose a cui il Matteucci non accenna nella sua Memoria. E tanto più erano necessarie le suddette precise determinazioni inquantochè io ho dimostrato, nella mia nota precedente (e il Matteucci nulla ha opposto alla mia dimostrazione), che la cima della cupola lavica, durante il 1898, mentre si sollevava (secondo me, per accumulazione esterna), si spostava verso nord in modo sensibilissimo, ossia il culmine della cupola veniva ad assumere nello spazio posizioni diverse sempre più verso il Somma ([2]). Si ag-

([1]) Siccome io notai che il dott. Matteucci neppure indicava il punto preciso da cui erano prese le misure, egli mi risponde, che ripeteva le osservazioni, ponendosi « nelle identiche condizioni, guardando cioè da un medesimo punto della stazione inferiore della funicolare ». Orbene, queste parole ci sono di fatto nella prima Memoria del sig. Matteucci (pag. 5 dell'estratto dai *Rend. della R. Accad. delle Scienze F. e M. di Napoli*, 1898, fasc. 7-8), ma *si riferiscono ad altra cosa*, cioè al punto da cui egli osservava l'intersezione del profilo del M. Somma con quello della cupola lavica.

([2]) Secondo il dott. Matteucci, nel febbraio-marzo, non avveniva l'accrescimento esogeno in altezza, perchè le lave cessarono di accumularsi *sulla sommità* della collina. Ma si deve notare che, quantunque le

giunga avere io pure dimostrato, che la cima della cupola lavica, nel febbraio 1898, neppure era visibile dalla stazione inferiore della Funicolare: e con ciò si spiega, perchè, da questo punto di osservazione, non si vedevano le lave fluire vicino al dorsale della cupola, mentre io le vedevo benissimo da Napoli.

Ma, a proposito di queste mie osservazioni fatte da Napoli, il dott. Matteucci mette in dubbio che, a 13 o 14 chilometri di distanza, si possa giudicare della posizione e del generale andamento delle lave. Potrei rispondere semplicemente ch'io vedevo indiscutibilmente le lave anche a occhio nudo, e, per maggiore sicurezza, le osservavo con un buon binoccolo di campagna e con un canocchiale terrestre. Ma il Matteucci obbietta che: «...a quella distanza alcuni chiarori allineati, visibili di notte possono sempre e da chiunque essere ritenuti prodotti da lave fluenti, mentre bene spesso non sono che serie di punti luminosi localizzati e anche spostantisi su correnti laviche già ferme e pur tuttavia incandescenti, specie se le lave sono — come quelle di quell'epoca — molto scoriacee, i cui *rottami scendono* qua e là, lasciando scoperte le sottostanti plaghe infuocate».

Rispondo: 1° Mi sembra evidente che, se *i rottami d'una lava scendono*, ciò significa che il magma lavico, che sta al di sotto di essi, è in movimento: altrimenti i rottami non potrebbero certamente scendere e camminare; 2° nelle lave a superficie frammentaria e di piccolo spessore, com'erano quelle del 1898, l'incandescenza cessa presto, quando siano ferme, perchè non ricoperte da uno strato coibente continuo, come accade per le lave a superficie unita; 3° io notavo l'allungamento delle lave alla fronte, avendo cura di verificare, se coincidesse con incremento dell'incandescenza, lungo la corrente; due fenomeni, la cui contemporaneità attestava, senza lasciare il minimo dubbio, il movimento delle lave.

lave sgorgassero non proprio sulla cima, ma qualche metro al di sotto di essa si accumulavano presso le bocche d'efflusso in modo da costruire una parte nuova della cupola e più alta delle precedenti. Così avveniva lo spostamento della sommità verso il Somma. Ed è naturale che tale spostamento non potesse facilmente essere avvertito da chi osservava la cupola lavica dalla stazione inf. della Funicolare, perchè esso avveniva nel senso della visuale dell'osservatore.

E qui giova ricordare al lettore, come io non sia il primo che abbia preteso di registrare da Napoli la posizione delle lave fluenti sul Vesuvio. Si consultino le opere del Mecatti, di Cassola e Pilla, del dott. J. Lavis e di molti altri [1], nelle quali sono registrate molte osservazioni eseguite da Napoli o da altri punti egualmente lontani intorno all'esistenza e alle variazioni delle lave fluenti vesuviane.

È poi evidente che l'andamento generale d'una lava, come il corso d'un fiume, meglio che da vicino si vedrà da un punto di vista sufficientemente lontano, dal quale si possa averne contemporaneamente sott'occhio tutta l'estensione. Si aggiunga che il rosso vivo delle lave scorrenti risalta molto bene sul fondo nerastro delle rocce vesuviane recenti. Infine, se in occasione delle grandi eruzioni esplosive del maggio 1900 e del marzo u. s., io vedevo distintamente da Napoli i blocchi incandescenti rotolanti sul fianco esterno del conetto terminale, a più forte ragione si dovrà ammettere che, a minore distanza, potevo distinguere benissimo una intera colata lavica.

S'intende che ho sempre controllate e completate le osservazioni fatte da Napoli con quelle eseguite nelle mie frequenti gite al Vesuvio, ovvero con le notizie gentilmente favoritemi dagli impiegati della Funicolare vesuviana o da altre persone dimoranti sul vulcano.

Premesse queste considerazioni d'indole generale, mi resta da dimostrare la veridicità di taluni fatti particolari contestatimi dal dott. Matteucci.

Io scrissi che « nel giorno 19 del febbraio una potente colata ha invaso la rotabile Cook ricoprendola per 214 metri di sviluppo... » Ma il Matteucci crede di avermi trovato in errore, e dice: « il sig. Mercalli s'inganna. Le lave che interruppero

[1] Vedi Mecatti, *Racconto storico-filos. del Vesuvio, specialmente al nobembre 1754, febbraio e marzo 1755, agosto e settembre 1756*, ecc.; Cassola e Pilla, *Lo spettatore del Vesuvio* a pag. 2, 3, 59 e il *Bullettino geologico del Vesuvio* a pag. 20 e 33; dott. J. Lavis, *Diario dei fenomeni avvenuti al Vesuvio dal 1883 al 1886*, alle pag. 90, 91, 95, 96 ecc. — Anche lo Scrope, parlando della vicinanza del Vesuvio alla città di Napoli, scrive: « d'où (da Napoli) l'on peut suivre ses phénomènes d'heure en heure » (*Les volcans*, trad. par Pieraggi, p. 314).

il transito nella rotabile... non effluirono affatto quel 19 febbraio ma nei giorni precedenti » [1]. Ma c'è un documento che prova, come io non mi sia per nulla ingannato, e questo documento è il copialettere della casa Cook, dove si leggono queste precise parole; « giorno 19 (febbraio 98) le lave invadono la nuova strada in costruzione nelle ore antimeridiane ». Questa notizia è, per così dire, ufficiale, perchè stesa in giornata dall'Ispettore della Funicolare, che aveva l'obbligo di informare l'ufficio centrale di Cook a Napoli sullo stato delle lave.

Del resto, lo stesso dott. Matteucci, nella Relazione della gita fatta, nel 19 febb. 1898, dai membri della Società geologica, ammette di aver visto una corrente che si moveva verso ovest *con una velocità di circa un metro al minuto*. Ma, siccome nella Memoria sul sollevamento endogeno il dott. Matteucci aveva disegnato la cupola lavica completamente chiusa verso ovest, soggiunge, nella sua ultima nota, che, in quella gita, « non si videro le bocche di efflusso, perchè erano già in via di inoltrata ostruzione » [2]. Ma io faccio osservare che in quel giorno la parte alta della cupola lavica era completamente avvolta nella nebbia e nelle nubi, e questa è la vera regione per cui i geologi non videro le bocche di efflusso. Questa mia asserzione è confermata dai registri dell'Osservatorio vesuviano, ove al giorno 19, II, 98 si legge: « le lave sono coperte dalle nubi » [3].

Anche le altre notizie, che si leggono nei registri del R. Osservatorio, riguardanti lo stato delle lave nel febbraio-marzo 1898,

(1) Si noti che, nelle mie *Notizie vesuv. pel genn.-giugno 1898*, pag. 4, io avevo detto che la rotabile Cook era stata ricoperta dalla lava *due volte* nel febbraio 1898, cioè: il giorno 16 e il 19, e ho ripetuto la stessa cosa nell'ultima mia nota *Sul modo di formazione ecc.* Ma il dott. Matteucci ha citato solamente le mie *Notizie vesuv. pel 1899*, dove, per ragione di brevità, ricordo solo l'invasione lavica del 19.

(2) Il dott. Matteucci ammetterà certamente che, se una lava nella sua parte inferiore presenta la velocità di un metro al minuto, essa doveva avere una velocità *molto maggiore*, presso le bocche di efflusso: il che contraddice affatto alla « inoltrata ostruzione » delle bocche stesse.

(3) Ringrazio il sig. prof. E. Semmola, vicedirettore del R. Osservatorio vesuviano, che mi ha gentilmente comunicata questa e le altre notizie che riporterò in seguito sullo stato delle lave.

concordano con quelle più particolareggiate da me pubblicate ([1]), e contraddicono, invece, le asserzioni del dott. Matteucci. Infatti, nei detti registri dell'Osservatorio, si legge:

1898	febbraio	20,	seguitano le lave a sud
»	»	26,	leggera *riposa* delle lave a sud
»	»	27,	piccole lave ad ovest
»	marzo	8,	la lava dietro al ciglione (ad est della cupola) *è di molto aumentata.*
»	marzo	11.	incremento leggero delle lave ([2])
»	»	14,	piccole correnti di lave si vedono a sud.

Orbene, tutte queste lave *di sud e di ovest* non esistevano, secondo il dott. Matteucci, mentre io le ho viste coi miei occhi da Napoli e gli impiegati dell'Osservatorio ne hanno preso nota. Quanto alle lave di est, le ammette, ma dice che si trattava di una « insignificante penetrazione di magma » ([3]).

Questa insignificante penetrazione di magma si verificò davvero alla fine di gennaio 1897 e alla fine di luglio 1899, come si può rilevare dalle mie *Notizie vesuviane* riferentisi a quelle epoche: e allora sarebbe stato possibile e ammissibile un sollevamento endogeno delle lave precedentemente solidificate, ma non avvenne ([4]); e, perciò, a più forte ragione, è naturale che neppure si sia verificato nel febbraio-marzo 1898.

([1]) Vedi le mie *Notizie vesuv.* pel genn.-giugno 1898 e « Sul modo di formazione d'una cupola lavica » a pag. 22 (nota). Io mi alzavo frequentemente da letto anche durante la notte, per osservare le lave, e perciò registrai diversi incrementi di esse, sfuggiti agli impiegati dell'Osservatorio.

([2]) Questo incremento deve riferirsi alle lave di *ovest:* infatti, nel mio Diario, al giorno 11 marzo, avevo notato: incremento delle lave; la colata centrale di ovest è molto viva.

([3]) L. c., p. 427. Nella prima sua Memoria, il Matteucci descrive i meati d'efflusso tutti ostruiti (pag. 11 e figura schematica), meno uno ad est, e altrove (pag. 15) dice che la cupola « tendeva a chiudergli (al magma) ogni via di sgorgo ».

([4]) Anche quando si aprirono le prime bocche d'efflusso alla base del gran cono vesuviano, nel 5 luglio 1895, il sig. Steiner (la sera del 4)

Il dott. Matteucci cita l'esempio delle anticlinali e delle sinclinali dei potenti strati di quarziti e di dolomia cavernosa...; ma io devo far notare che queste pieghe degli strati sono effetto di movimenti orogenici lentissimi, neppure lontanamente paragonabili ad un sollevamento simile a quello che egli ammette per la cupola lavica vesuviana. I movimenti bradisismici, capaci di piegare strati rocciosi rigidi, senza spezzarli, si misurano a pochi decimetri per secolo e non a quindicine di metri al mese

Il Matteucci lascia senza risposta quella parte della mia nota dove dimostro (pag. 15–16 dell'estratto) che la pressione idrostatica, originata dalla maggiore altezza della colonna lavica nel condotto centrale, era molto maggiore nel maggio e nel luglio che non nel febbraio–marzo del 1898, contrariamente a quanto egli ammette, fondandosi sopra dati intorno alla profondità del cratere, che non sono conformi a quelli risultanti da mie personali osservazioni.

Infine, siccome il dott. Matteucci portava, come prova del supposto sollevamento, l'essersi durante il febbraio–marzo 1898, il punto d'intersezione del profilo del gran cono vesuviano con quello del Somma reso a poco a poco non più visibile dalla stazione inferiore della Funicolare; io, nella mia nota precedente, feci rilevare che questo fenomeno era naturale conseguenza dell'accumularsi delle lave nuove, e proprio di quelle che si vedono anche nella fotografia pubblicata dal Matteucci stesso. Ma egli nulla dice contro questa mia obiezione.

Da quanto esposi, in questa e nella mia precedente nota sullo stesso argomento, mi pare di potere concludere, che il dott. Matteucci *non ha dimostrato* il sollevamento endogeno asserito della cupola lavica vesuviana 1895-99, e che la figura schematica, con cui egli spiega il supposto sollevamento, non è rispondente ai fatti; poichè rappresenta la cupola lavica chiusa in varii punti, dai quali realmente il magma lavico fluiva più o meno abbondantemente. Stando così le cose, è evidente che

e il sig. ing. Treiber (la mattina del 5) videro aprirsi spaccature nel terreno, ma non avvertirono alcun fenomeno, che fosse indizio di sollevamento del suolo (vedi mie « Notizie vesuv. pel luglio-dic. 1895, p. 8 e per il 1897, p. 20 nota »).

non si può ammettere una laccolite affatto superficiale, in un vulcano attivo, in piena fase effusiva [1].

Come già dissi nelle mie precedenti pubblicazioni, durante la formazione della cupola lavica in discorso, avvennero piccoli e parziali sollevamenti della crosta lavica coeva già solidificata, per il gonfiarsi del magma igneo sottoposto ancora fluido; ma questi fenomeni, egualmente come le intumescenze laviche di maggiore importanza osservate in altri vulcani, non hanno niente da vedere colle intrusioni laccolitiche, e nemmeno coi crateri di sollevamento di von Buch, la cui teoria non trova nessuna ragionevole e fondata applicazione nei recenti fenomeni vesuviani.

[ms. pres. 13 agosto 1903 - ult. bozze 19 dicembre 1903].

(1) Nemmeno i seguaci di von Buch avrebbero ritenuto possibile un sollevamento *contemporaneo* all'efflusso lavico. Infatti, Humboldt, parlando d'un antica eruzione dell'isola Vulcano (Hiera), scrive: « On voit clairement ici que le soulèvement *précède* l'éruption » (*Cosmos*, trad. par H. Faye, t. IV, p. 197).

MISCELLANEA
DI NOTE GEOLOGICHE E PALEONTOLOGICHE
PER L'ANNO 1902

Comunicazioni del dott. Guido Bonarelli

I. — A proposito di pieghe e di faglie.

Io mi ricordo che in una adunanza tenuta a Lucca dalla nostra Società, nel settembre del 1895, l'ing. Zaccagna presentò con brevi cenni descrittivi una copia della sua splendida Carta geologica delle Apuane.

A proposito di codesta carta il prof. Taramelli domandò, seduta stante, all'ing. Zaccagna se questi opinasse che nel sistema apuano fosse proprio da escludersi in modo assoluto la presenza di fratture con rigetto, o salti, o faglie e paraclasi che dir si vogliano. A questa domanda lo Zaccagna rispondeva che nelle Apuane non esistono faglie, ma soltanto anticlinali e sinclinali.

Sette anni sono trascorsi da quel tempo e di nuovo la Società ha la bella occasione di riadunarsi a Congresso estivo in vicinanza delle Apuane. Vi partecipa anche il prof. Taramelli e di nuovo il maestro ritorna, dirò così per suggestione dei luoghi e per associazione d'idee, a parlare d'un fatto che da varî anni evidentemente lo preoccupa.

« Come va, egli si chiede (1), che talune regioni sono corrugate e nello stesso tempo infrante con accavallamenti e salti strabilianti come le Prealpi appunto sino al lago di Como; mentre altre, come le Alpi Apuane, le Alpi Occidentali e Liguri, le stesse Prealpi Svizzere, ove si tolga il fatto dello scivola-

(1) *Di alcune condiz. tecton. della Lombardia occ.* Boll. Soc. geol. it., vol. XXI, pag. CXVIII; 1902.

mento delle catene secondo l'ipotesi dello Schardt, sono piegate morbidissimamente e si dura fatica a trovarci una frattura od un piano d'accavallamento? Evidentemente non è questione di scuola o di metodo di rilevamento... ». « La ragione deve consistere nelle condizioni nelle quali si è compiuto il corrugamento orogenetico e nei fatti endogeni, che intervennero dappoi nel terziario recente e nel quaternario, prima dell'ultima glaciazione ».

Mi compiaccio di riportare *ad literam* queste parole perchè esse riassumono egregiamente i termini principali di una questione importantissima e non peranco abbastanza studiata: questione a proposito della quale sono in ballo opinioni e fatti, cosicchè, a volersene occupare in modo esauriente, sarebbe necessario considerarla sotto i molteplici aspetti che essa presenta trattando prima delle diverse ipotesi ed opinioni formulate al riguardo e cercando in seguito di stabilire se e come tali ipotesi ed opinioni trovino conferma nei fatti finora accertati.

Io per mio conto, volendo ora contribuire, nei limiti assai modesti delle mie forze, a tener viva l'attenzione degli studiosi sopra tale questione dovrò limitarmi a trattare, in modo alquanto superficiale, di qualche fatto isolato e di qualche mia personale osservazione, nè potrei fare di più poi che da circa due anni mi trovo in queste Indie Olandesi, nella assoluta impossibilità di procurarmi i mezzi bibliografici che sarebbero necessari per dare un ampio sviluppo ed un relativo ordine ai materiali che da parecchio tempo sono venuto accumulando per affrontare le emozionanti vicende d'una discussione in proposito [1].

Non istarò dunque ad indagare se fu o no per « questione di scuola o di metodo di rilevamento » che l'ing. Zaccagna ed altri geologi non ebbero quasi mai bisogno di ammettere la presenza di paraclasi o di iperolistesi per ispiegare la complicata condizione tettonica delle vastissime regioni da essi studiate; non istarò nemmeno a discutere se le condizioni geolo-

[1] Non ho con me che pochi fascicoli del nostro Bollettino e due o tre note geologiche. Chiedo venia pertanto se, nella trattazione degli argomenti che sono contenuti in questo mio scritto, incorrerò in qualche *lapsus memoriae*.

giche di quella, o di quelle regioni, che meglio conosciamo ed allo studio delle quali abbiamo dedicato gli anni migliori della vita, possano, o no, influire a farci esagerare in un un modo o in un altro (come è vero che *in medio stat virtus!*) fino ad ammettere che non esista al mondo una sola faglia ovvero, all'opposto, che ogni complicazione stratigrafica possa spiegarsi con una faglia; come sarebbe il caso di quei geologi che avendo studiato, di preferenza le Alpi scistoso-cristalline finiscono col diventare accaniti... *pieghisti*, e di quegli altri geologi che essendosi consacrati allo studio delle Alpi calcareo-dolomitiche diventano corrivi ad ammettere faglie ad ogni piè sospinto, e d'ogni risma e d'ogni conio.

Amo piuttosto intrattenermi a parlare di ciò che costituisce il nodo della questione e dei fatti che ci potrebbero aiutare a risolverla, anche per avere una scusa di ricordare che da parecchio tempo, in un mio lavoretto ormai caduto in dimenticanza (1), avevo cercato di dare al fenomeno *una* spiegazione plausibile.

Ho già detto che il prof. Taramelli riassumeva egregiamente i termini principali della questione, procedendo dalla constatazione del fatto alla ricerca delle cause che tale fatto determinarono. Ma la constatazione del fatto, anzi dei fatti, risultando dalle ricerche e dagli studi di parecchi geologi, è naturale che si debba osservare un prudente riserbo quando si vuole invocarli per giungere a qualche conclusione d'indole generale. E pertanto, senza escludere assolutamente (come fanno taluni) che nelle Alpi Apuane, nelle Occidentali e nelle Prealpi svizzere si abbiano paraclasi od iperolistesi, diremo soltanto che tali fenomeni occorrono assai di rado, mentre nelle Prealpi orientali si riscontrano assai di frequente (2). Così eviteremo il pe-

(1) *Osservaz. geol. sui monti del Furlo presso Fossombrone.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XV, p. 315, 1896.

(2) E in ciò credo di essere completamente d'accordo col prof. Taramelli, il quale evidentemente non intese far sua l'opinione troppo assoluta di coloro che escludono, senza eccezione, la presenza di tali accidenti tettonici nelle regioni sopraindicate.

Questo si crede, in verità, da molti e valentissimi studiosi, chè anzi è, direi quasi la opinione dominante. Ma ciò non toglie che altri geo-

ricolo che prima ancora di giungere alla conclusione più importante insorga una incresciosa disputa per opera di coloro che male si acconcerebbero ad escludere senz'altro la presenza di paraclasi e di iperolistesi nelle regioni sopraindicate. Nè io saprei, per mio conto, dar loro tutti i torti:

1°, perchè ritengo che la condizione tettonica (monoclinale) delle due serie montuose le quali fiancheggiano il golfo di Spezia sia dovuta al concorso di azioni paraclasiche che ne operarono la separazione dal contiguo massiccio delle Apuane, verso la fine dell' Eocene durante il sollevamento iniziale di quel gruppo;

2°, perchè mi sembrò che del fenomeno iperolistico si avesse uno splendido esempio precisamente nella zona intermedia fra le Alpi liguri e le occidentali e più precisamente lungo il percorso della galleria del Colle di Tenda dove si vede, per ben due volte, che « la serie triassica (calcari dolomitici) e quindi la serie giurassica (scisti variegati e calcari) sormontano il Flysch eocenico » (1), precisamente come ho visto nel Friuli (2):

3°, perchè non posso convincermi che certi contatti (dell'Eocene col Giura, ecc.) quali si osservano nelle Prealpi svizzere (« Nördl. Kalkalpen ») specialmente a sud di Rossberg pos-

logi possano pensarla alquanto diversamente. Il prof. Taramelli riporta tale opinione senza molto discuterla, ma dalle sue frasi ben si ravvisa la disposizione d'animo di chi, educata la mente ed il cuore ai principii che distinguono il gentiluomo perfetto, mentre prevede che possa sorgere controversia d'opinioni laddove al presente sembra esistere un sufficiente accordo, mantiene in proposito un delicato riserbo, preferendo lasciare al tempo la cura di metter le cose a posto e di far meglio conoscere a ciascuno di noi dove e qual sia la *Verità*.

(1) Baldacci e Franchi. Boll. R. Com. Geolog. It., vol. XXXI. pag. 33, 1900.

(2) « Tutti questi dati riferentisi alla condizione tettonica di regioni così distanti fra loro, mi inducono a ritenere che il fenomeno iperolistico occorra nelle Alpi assai più frequentemente di quanto finora siasi creduto. e che a spiegare alcuni problemi di stratigrafia delle Alpi occidentali si possa invocare l'intervento di questo fenomeno. Così, per esempio, la posizione della « zona dioritica eporediese » rispetto alle roccie cristallino-scistose fra le quali rimane compresa » (Bonarelli. Miscellanea per l'anno 1900. Boll. Soc. Geol. It., vol. XX, p. 217, 1901).

sano avere una spiegazione plausibile se non si ammette che sieno dovuti a fratture con rigetto o, più spesso, con accavallamento; sieno pure fratture di poca entità e di secondaria importanza;

4°, perchè mi sembra probabile che il gneiss d'Antigorio sottostia per iperolistesi al gneiss comune che lo sormonta;

— e per altre ragioni.

Eliminiamo dunque, prudentemente, il pericolo d'una polemica inutile, e s'inizii piuttosto una discussione proficua sulle cause per le quali sia così diversa la condizione tettonica di regioni non molto discoste le une dalle altre.

Non rammento più bene, ma credo di avere scritto che la ipotesi alla quale ho ricorso per ispiegare la frequenza delle faglie nell'Appennino Centrale fosse pure applicabile alle Prealpi (calcareo–dolomitiche) di tutto il Veneto e della Lombardia orientale. Io dissi che la frequenza di tali fratture doveva probabilmente riferirsi alla circostanza che alla costituzione geognostica di tali regioni concorrono alcuni tipi di roccie (calcari, dolomie) che, per la loro condizione *massiccia* o quasi massiccia, non avendo sempre potuto ripiegarsi in anticlinali e sinclinali dovettero cedere peraltro alle forze orogeniche e finirono con lo spezzarsi in varia guisa avendosi appunto per risultato, a seconda dei casi, fratture semplici, oppure faglie, oppure accavallamenti.

Certamente il prof. Taramelli, quando parla di « condizioni nelle quali si è compiuto il corrugamento orogenetico » intende parlare non solo delle condizioni efficienti del fenomeno, ossia del diverso modo d'agire delle forze orogeniche, ma bensì anche delle condizioni degli ambienti che del fenomeno risentirono gli effetti, e cioè della varia natura geognostica delle regioni su cui si esercitarono le forze orogeniche.

Dunque, le varie parti del problema sono oramai ben definite e il prof. Taramelli con parole ispirate a quel fervente amor di patria per cui tutti lo amiamo e a quel sincero entusiasmo per la nostra scienza che in lui non invecchia mai, si è rivolto più specialmente ai giovani italiani incitandoli ad occuparsene con impegno e a non volere che anche questa pagina della Geologia *nostra* diventi pallida prosa ed arida anatomia

trascritta in lingua barbara. Voglio sperare che le parole del venerando maestro sortiranno l'effetto desiderato e che alcuni giovani volonterosi si accingeranno, lui duce, all'impresa. Io pure, tornando in Europa, domanderò di essere ammesso a collaborare in quest'opera. E quando saremo « alla discussione » domanderò che non sia dimenticata, per quel che può valere, la mia vecchia ipotesi. E se questa risulterà contraria ai fatti sarò il primo a ripudiarla ([1]).

II. — Prospetto cronologico del Giura italiano.

Nella qui unita tabella (v. pag. 436-437) ho cercato di rendere evidenti i rapporti sincronici delle varie formazioni giuresi italiane. Credo utile aggiungere in proposito le seguenti osservazioni.

Per quanto riguarda il Giura friulano converrà riferirsi a quanto ne scrisse recentemente il Marinelli.

Descrivendo la costituzione geologica dei dintorni di Tarcento il Marinelli faceva menzione di due formazioni riferibili al Giura e sarebbero: i calcari con *Itieria* e *Diceras* del Monte Bernadia presso Tarcento e gli strati dai quali provengono gli esemplari di Aptici che il Marinelli raccolse in alcuni punti dei sistemi montuosi i quali fiancheggiano la riva sinistra del

([1]) Confesso però che quanto più giro il mondo tanto più i fatti mi sembrano confermarla tanto da estenderne l'applicabilità e l'importanza.

Eccomi qui, di ritorno dai miei lunghi viaggi d'esplorazione della costa orientale di Borneo. L'ho visitata ormai tutta quanta, dall'uno all'altro estremo (1200 km. di lunghezza). Ebbene: dovunque mi fu dato osservare che dove mancano le formazioni massiccie e dove si hanno di preferenza roccie scistose e roccie stratificate (arenace, argillose ecc.), la tettonica di tali regioni non lascia dubbio d'interpretazione; anticlinali, sinclinali e niente altro. Invece quando predominano certi tipi di roccie massiccie o imperfettamente stratificate (calcaree ecc.), allora lo studio tettonico di tali regioni presenta subito numerose difficoltà, e certe complicazioni od apparenti anomalie non possono altrimenti spiegarsi, se non ammettendo che sieno dovute a fenomeni paraclasici. Del che ben sovente mi fu possibile rintracciare qualche prova diretta ed indiscutibile.

Tagliamento fra Venzone e Gemona. Io per mio conto escluderei la possibilità che queste due formazioni sieno contemporance: primo, perchè non potrei ammettere che ad una così breve distanza si possa verificare un così grande etoropismo litologico e paleontologico del sistema giurese friulano; secondo, perchè a S. Antonio in Val Venzonazza abbiamo la sovrapposizione dei Calcari con *facies* di Camacce sugli strati con Aptici. Dunque, nel Friuli gli « Strati con Aptici » sarebbero anteriori al Titonico.

È da augurarsi che si vengano ben presto a conoscere con sicurezza i rapporti tettonici delle formazioni giuresi friulane con le sottostanti formazioni liassiche.

La serie giurese del Veneto occidentale è ormai ben conosciuta grazie alle molteplici ricerche praticatevi da geologi e paleontologi. Essa è costituita in prevalenza da sedimenti calcarei ammonitiferi, nè fino ad oggi si aveva certezza della presenza dell'orizzonte ad Aptici in quelle Prealpi. Degno di nota è dunque ciò che il Dal Piaz recentemente scrisse sulla geologia del gruppo montuoso di Campotorondo (1), ove l'egregio autore ebbe occasione di osservare che « sotto gli strati con *Aspidoceras acanthicum* si stendono, per uno spessore complessivo che varia fra i 4 e i 5 m. dei calcari rossastri, arenacei, talvolta grigio–verdicci accompagnati da noduli di selce ». Si tratta evidentemente dell'orizzonte degli « Strati con Aptici », i quali strati, ripeto la frase del Dal Piaz, ci rappresentano, per la loro posizione, le assise inferiori del Malm e quelle superiori del Dogger. Infatti, sotto ad essi, presso le casere di Campotorondo si trovano dei calcari bianco–grigiastri... nei quali si raccolgono le seguenti specie già avvertite dall'Hörnes fin dal 1887:

Coeloceras humphriesianum (Sow.)
» *vindobonense* (Griesb.) ».

Dunque, a Campotorondo gli « Strati con Aptici » sono più antichi del Kimmeridgiano.

(1) Atti R. Ist. Veneto di Sc. L. ed A., Vol. LXI, parte 2a, pag. 198, 1902.

Prospetto cronol

	FRIULI	VENETO OCCIDENTALE	LOMBARDIA	ALPI OCCIDENT
Titonico	- Calcari del Monte Bernadia con *Itieria* e *Diceras*.	- Calcari bianchi («Biancone»), rossi («Titonico rosso»), gialli (di Torri ecc.) con Ammoniti.	- Calcari bianchi o biancastri; - parte inferiore della Maiolica, con Aptici e Belemniti.	- Calcari o nerastri c *lipsactinia.*
Kimmeridgiano	« Strati con Aptici »	- Calcari rossastri e biancastri con *Aspidoceras acanthicum*.	- Calcari di Fraschirolo con Ammoniti ecc.	« Strati
Giura medio		« Strati con Aptici » - Calcari con *Peltoceras transversarium*.		
Calloviano		- Calcari con *Posidonomya alpina*.		
Oolite	——	- Lumachella a brachiopodi; parte superiore dei Calcari di San Vigilio (Lago di Garda).	- Esilissima formazione calcarea concordante con gli strati ad Aptici e con il Lias superiore.	——

...a italiano.

...PI ...ANE	APPENNINO CENTRALE	ITALIA MERIDIONALE	SICILIA
...ri bian- ...ncastri; ...nferiore ...idetto ... neoco-	- Calcari marmorei bigio-verdastri, biancastri rossastri; alla base della « Maiolica » infracretacea.	- Calcari con *Ellipsactinia* (Gargano - Puglie, Capri ecc.). (part.). « Strati con Aptici » di Calabria e di Sicilia.	- Calcari titoniani.
	- Calcari con *Aspidoceras acanthicum*.	———	- Calcari con *Aspidoceras acanthicum*.
»		———	- Calcari con *Peltoceras transversarium*.
	Calcari con Reineckeia - Calcari con *Posidonomya alpina*.	———	- Calcari con *Macrocephalites macrocephalus*.
———	- Esile formazione calcarea concordante con gli strati ad Aptici e con il Lias superiore.	———	- Calcari con *Ammonites* (?) gr. *humphriesianus*.

Ora si consideri che nel Veneto occidentale sono già stati paleontologicamente distinti l'Oxfordiano (calcari con *Peltoceras transversarium*) ed il Calloviano (calcari con *Posidonomya alpina*). Resta pertanto a verificarsi se gli strati con Aptici sieno, nel Veneto occidentale, un rappresentante eterotipo di tutti codesti piani oppure invece se essi si trovino anche laddove l'Oxfordiano ed il Calloviano sono rappresentati dai ben noti calcari a cefalopodi, e quali ne sieno i rapporti tettonici con queste formazioni. (Non è improbabile che vi rappresentino il solo Sequaniano).

Per quanto riguarda il Giura lombardo, sarà bene riferirsi a quanto ne scrisse il prof. Mariani. Io mi auguro che le ricerche già iniziate dall'egregio professore siano proseguite fino a farci conoscere nei loro dettagli le varie formazioni giuresi di quelle Prealpi. Intanto ripeterò qui quanto già scrissi otto anni fa ([1]), ed è che in Lombardia devesi con tutta probabilità riferire al Titonico la parte inferiore della Maiolica, sostituita qua e là, per eteropia locale, da calcari più compatti, ora bianco-verdastri, ora rossastri. Ricorderò inoltre che la formazione kimmeridgiana di Fraschirolo è calcarea. Dunque gli « Strati con Aptici » sono anche in Lombardia più antichi del Titonico e, almeno in parte, più antichi del Kimmeridgiano. Curioni li riferiva all'Oxfordiano; così pure altri autori, prima e dopo lui ([2]).

Quanto al cosidetto Titonico fossilifero di Casa Campora (Comune di Cannago-Volta; prov. di Como), aggiungerò subito che le mie ricerche di fossili in quella località riuscirono del

([1]) *Contrib. alla conosc. del Giura-Lias lombardo.* Atti R. Accad. delle Sc. di Torino, vol. XXX, 1894.

([2]) Per quanto riguarda il Giura bresciano si consultino anche le recenti pubblicazioni del Cacciamali, il quale ha creduto di poter distinguere nettamente, quantunque senza alcuna prova paleontologica, la « Maiolica » titoniana dal resto dell'Infracretaceo. Non comprendo perchè il Cacciamali riserbi il nome distintivo di « Maiolica » alla porzione basale, veramente titoniana, di quella serie calcarea piuttostochè alla porzione infra-cretacea sovrastante, cui tale appellativo più giustamente si compete.

tutto vane. Credo che eguale effetto abbiano sortito le ricerche praticate dal prof. Mariani e da altri. Vorrà dire che non abbiamo avuto fortuna, però mi sia lecito aggiungere che *Casa Campora sta sulla Maiolica* (parte inf.), e che se a Casa Campora sono stati trovati dei fossili titonici, questi furono raccolti nella parte inferiore della Maiolica e non nella sottostante formazione del « Rosso ad Aptici ». In caso contrario converrà pensare che detti fossili provengono da una Casa Campora qualsiasi del Veronese o del Vicentino e che forse facevano parte della antica collezione Stoppani. Io vidi codesti fossili, e mi sembrò che essi non possano provenire dagli « Strati con Aptici » della Lombardia occidentale perchè la roccia di cui sono formati non l'ho mai riscontrata fra i varî tipi litologici che concorrono a costituire il terreno in parola.

In alcune località delle Alpi occidentali (Alta Valle della Stura di Cuneo, ecc.) il Giura superiore titoniano è costituito in prevalenza da calcari neri o nerastri con *Ellipsactinia*, ecc., cui forse succedono in basso quegli « scisti variegati » che il Franchi ed il Baldacci riscontrarono al Colle di Tenda (1) e nei quali sarei propenso a riconoscere un rappresentante eteropico dell'orizzonte con Aptici, più antico del Titonico, da non confondere con altri scisti silicei molto più antichi che si vedono affiorare in varie località delle Alpi occidentali.

Quando la costituzione geologica dell'Appennino centrale sarà più diffusamente conosciuta allora sentiremo affermare, più spesso che per il passato, esistere una perfetta omotipia fra il Giura appenninico e quello delle Alpi Apuane, tanto che nelle linee generali si può adottare per ambedue la medesima classificazione e quanto si può dire per l'uno può valere per l'altro.

Del Giura apuano scrissi l'anno scorso (2), ripetendo su per giù quanto già avevo detto nella mia *Descrizione geologica dell'Umbria centrale*, non ancora pubblicata, ma della quale si

(1) *Galleria del Colle di Tenda*. Boll. R. Com. geol it., vol. XXXI, Roma. 1900, pag. 33.

(2) Miscellanea, 1901. Boll. Soc. geol. it., vol. XXI, pag. 546.

conosce la recensione assai benevola che ne fece la Commissione giudicatrice del quinto concorso al premio Molon. Al qual proposito dichiaro che desidero uniformarmi completamente al parere autorevole della suddetta Commissione; cosicchè, mentre finora affermavo senza molto esitare che dovunque, in Italia, gli *strati con Aptychus* sono più antichi del Titoniano e spesso anche del Kimmeridgiano, d'ora in poi riferirò tale mia opinione con più riserbo e cautela, in attesa che sia riconoscinta con dirette prove paleontologiche la « vera età » di alcuni affioramenti di codesto orizzonte. Per quelli della Toscana opinerei tuttora che si debbano riferire al Giura medio. È ben vero che essi sono legati da intime relazioni stratigrafiche con la serie calcarea sovrastante (« calcare neocomiano » *auct.*), ma è pur vero che eguali intime relazioni li collegano con gli strati a *Posidonomya* del Lias superiore, chè anzi si ha graduale passaggio litologico dagli uni agli altri, il che non si verifica con l'Infracretaceo; e devesi appunto a tale circostanza se il prof. De Stefani avendo riferito al Titoniano gli strati con Aptici delle Alpi Apuane, ecc., riferiva al Giura medio la formazione sottostante degli « scisti a *Posidonomya Bronni*, riferendo questo fossile ad una forma oxfordiana (*Pos. Ornati* Quenst.). D'altra parte, accade per la Toscana il medesimo fatto già da me riconosciuto per la Lombardia e per l'Appennino centrale. E cioè: molti Aptici che si raccolgono negli strati omonimi sono riferibili alle forme descritte dal Favre, dal De Loriol e da altri per il Giura medio della Svizzera; mentre gli Aptici che in Lombardia, ecc., si raccolgono negli strati basali della « Maiolica » sono identici a quelli che nel Veneto e nell'Appennino centrale si raccolgono nei calcari ammonitiferi indubbiamente titoniani. Invece nel resto della Maiolica si raccolgono altri Aptici (*grasianus* d'Orb., *didayanus* d'Orb.) ritenuti finora caratteristici dell'Infracretaceo. Dunque anche in Toscana è la porzione basale del cosidetto calcare « neocomiano » che si deve riferire al Titonico. Ne risulterebbe che il Titonico della Toscana non fa eccezione alla regola quasi generale, essendo esso più intimamente coltegato all'Infracretaceo che non al resto del Giura.

Non mi dilungo a parlare della serie giurese dell'Appennino centrale per non ripetere quanto già scrissi in parecchi miei lavori. Del resto, dalla qui unita tabella risulta abbastanza chiaramente la posizione reciproca e la età relativa delle varie formazioni che concorrono a costituire detta serie. Ricorderò soltanto che la fauna kimmeridgiana dell'Appennino Centrale, nota per la splendida monografia che ne pubblicò recentemente il prof. Canavari, fu raccolta in alcuni strati calcarei la cui posizione è fra i calcari titonici e gli « strati con Aptici ». Resta pertanto a verificarsi se detti calcari kimmeridgiani si estendano a tutto l'Appennino Centrale oppure se essi sieno qua e là sostituiti dalla parte superiore degli strati con Aptici.

Una esile formazione, prevalentemente calcarea, separa questi strati con Aptici dal sottostante « rosso ammonitico (Toarciano–Aleniano), avendosi fra tutte queste formazioni una perfetta concordanza.

I calcari con *Posidonomya alpina* Grass, la cui presenza nell'Appennino Centrale fu riconosciuta per la prima volta dal prof. Canavari, non si estendono a tutta la regione, (nè a me, fra parentesi, fu mai dato di riscontrarli in posto). Giova pensare che il Calloviano appenninico sia rappresentato in prevalenza dalla parte basale degli strati con Aptici, la qual cosa fu riconosciuta con prove paleontologiche in un'altra località italiana, come ben presto ci farà conoscere l'ottimo collega dott. Bettoni al quale dobbiamo in proposito una scoperta molto importante.

Al Furlo poi (presso Fossombrone, prov. di Pesaro–Urbino), il Calloviano è localmente rappresentato da calcari a *Reineckeia*.

Nell'Italia meridionale sono assai rimarchevoli per potenza ed estensione i calcari ad *Ellipsactinia* che si riferiscono in parte al Titoniano.

In Calabria ricompaiono, fra il Lias ed il Cretaceo gli « strati con Aptici » riferiti anch'essi al Titonico. Non so se vi sieno stati rinvenuti altri fossili (specialmente Ammoniti) peculiari del Titonico.

Io non conosco *de visu* gli strati con Aptici della Calabria; così pure non conosco quelli della Sicilia; e pertanto dovrò rife-

rirmi a quanto ne dicono gli autori che ebbero occasione di occuparsene e che sono abbastanza concordi nel riferire tali strati al Giura superiore. Sarebbero dunque contemporanei di questi strati calcarei con fossili decisamente titonici dei quali si riscontrarono rimarchevoli affioramenti in varie parti della Sicilia.

La fauna di questi calcari è nota più specialmente per quanto ne scrisse l'illustre prof. Gemmellaro, al quale pure si devono le classiche monografie che illustrano altre faune giuresi della Sicilia. Tutte queste faune provengono generalmente da calcari e vanno riferite distintamente al Kimmeridgiano, all'Oxfordiano, al Calloviano, all'Oolite.

Questa mia nota ha precipuamente lo scopo di servire da un introduzione ad altro mio scritto con il quale ho intenzione di riferire intorno alla estensione ed alla importanza che gli strati con Aptici presentano in regioni... extraitaliane. È naturale dunque che degli strati con Aptici debba ora parlare singolarmente riassumendone i caratteri principali.

È ben noto che con il suddetto appellativo non si è voluto intendere di riunire insieme tutte le formazioni italiane nelle quali si rinvennero Aptici.

Aptici si raccolsero nel Lias superiore, nei calcari titoniani, nei calcari infracretacei, oltrechè nei veri « strati con Aptici », ai quali corrispondono caratteristiche litologiche per cui ben si distinguono dalle altre formazioni.

Si è visto che gli strati con Aptici non sono tutti della stessa età. Essi, più che un piano rappresentano un rimarchevole fenomeno di eteropismo, per cui quando le varie formazioni giuresi italiane non si presentano con i loro caratteri distintivi, esse sono rappresentate dagli « strati con Aptici ».

Nel Veneto orientale, nella Lombardia, nelle Apuane, nell'Appennino centrale gli strati con Aptici rappresentano quasi tutto il Giura medio, dal Calloviano (*ex parte*) al Kimmeridgiano (*ex parte*). In alcune località del Veneto occidentale sono forse limitati al solo Sequaniano. In Calabria ed in Sicilia sembra invece che questi strati sostituiscano qua e là i calcari titonici.

Non so se gli Aptici raccolti in Calabria ed in Sicilia appartengano a forme identiche, oppure un poco diverse da quelle che si riscontrano negli strati con Aptici delle altre regioni.

Quanto ai caratteri litologici della formazione, gioverà accennare prima di tutto che gli strati con Aptici si differenziano da località a località e da strato a strato per numerosi caratteri.

Si tratta generalmente di esili straterelli calcarei, calcareo-marnosi, marnoso-arenacei, argillo-scistosi, con numerosi letti e noduli di selce ora compresa nella parte media degli strati, ora intercalata fra strato e strato. Il colore di tutte queste roccie è variabilissimo; generalmente sono rosse oppure verdastre, ma non di rado si presentano biancastre, giallastre, violacee, rossobrune, nerastre.

Lo spessore della formazione è pure variabilissimo. In genere è osservato: 1° che è tanto più grande quanto meno gli strati sono inclinati all'orizzonte; 2° che tanto meno è potente quanto minor numero di formazioni giuresi sono rappresentate da tali strati. Ecco perchè a Campotorondo essa è esilissima, ed ecco perchè nel Veneto occidentale in genere la sua presenza sfuggì alle investigazioni di parecchi studiosi.

Si deve precisamente alla estrema variabilità dei caratteri litologici di questi strati con Aptici se gli autori li designarono con nomi diversi a seconda delle località d'affioramento, ignorando, nel maggior numero dei casi, che questa formazione si estende notevolmente in altre parti d'Italia, d'Europa, ecc.

Ne risulta la seguente sinonimia:

a) *per il Veneto:* «Calcari selciferi variegati, con Aptici» (Marinelli, ecc.);

«Calcari rossastri arenacei, talvolta grigio-verdicci, accompagnati da noduli di selce» (Dal Piaz);

b) *per la Lombardia*: «Selcifero» (Autori bresciani: Ragazzoni, Cacciamali, ecc.);

«Giura medio», «Oxfordiano», «Rosso ad Aptici» (Stoppani, Curioni, Meneghini, Taramelli, Mariani, Bonarelli, ecc.);

c) *per le Alpi occidentali italiane*: «Scisti variegati, lungo il percorso della galleria del colle di Tenda» (Baldacci e Franchi);

d) *per le Alpi Apuane*: «Schisti e diaspri verdastri, giallastri, rosso-bruni, violacei» (Capellini. De Stefani, Zaccagna, Lotti, ecc.):

e) *per l'Appennino centrale*: «*Aptychenschiefer*» (Zittel, Bonarelli, ecc.);

«Schisti ad Aptici» (Canavari, Bonarelli, ecc.).

Mi sono dovuto limitare ai sinonimi più comuni, essendo sprovvisto della bibliografia che sarebbe necessaria per compilarne il completo elenco. Spero di poter presto dare alle stampe il mio *Studio sulla estensione occupata dagli strati con Aptici nel Mediterraneo giurese*, e allora rimedierò al difetto presente.

III. — A proposito di Lucine oligoceniche.

È noto che alla base del calcare nummulitico indo-malese («Kalksteen-Etage», o «Etage γ» di Verbeek), negli strati (alternanze di marne e di calcari) che formano passaggio alla serie eocenica sottostante fu riscontrata una fauna, a foramminifere, ecc., che si credette di poter confrontare con quelle di Priabona e di Biarritz [1]. Ed è questa una delle tante ragioni per le quali io ritengo doversi detto calcare nummulitico riferire all'Oligocene inferiore: non all'Eocene superiore come ritengono altri, non al Miocene (!) come riteneva il Martin. Un pò al di sopra della suddetta zona di transizione, e più precisamente nella parte più antica del calcare nummulitico, io stesso raccolsi, fra gli altri fossili, frequenti modelli interni di grosse Lucine. Il Verbeek fa menzione di queste grosse Lucine nella sua *Topogr. en. geolog. beschr. van een Gedeelte van Sumatra's Westkust* [2], dove dice anzi che dette Lucine e più specialmente la *Lucina Verbeeki* Bttgr., sono un fossile caratteristico. «Leindings fossiel», della formazione in discorso.

(1) Posevitz, *Borneo*, pag. 384, Berlin 1889. A meglio stabilire il valore di questo confronto servirà lo studio delle numerose forme di Echini che si raccolsero in questo terreno.

(2) Batavia, 1883, pag. 559.

Altre Lucine ebbi occasione di rinvenire nel Miocene inferiore di queste contrade ma per alcuni caratteri esse si distinguono da quelle oligoceniche.

La posizione degli strati a grosse Lucine nel calcare nummulitico indo-malese sarebbe a mio avviso precisamente identica alla posizione degli affioramenti a Lucine nel macigno oligocenico dell'Alto Appennino (Porretta, Barigazzo, Deruta, ecc.).

Non voglio da questo fatto giungere a conclusioni che potrebbero fruttarmi giustissime critiche. Ammetto anzi che la suddetta identità di posizione sia del tutto casuale, ma non meno degna di nota.

Al mio ritorno in Europa eseguirò un confronto tra le Lucine oligoceniche indo-malesi e quelle del nostro Appennino onde meglio poter valutare il significato e l'importanza del loro sincronismo.

IV. — Il gen. *Tridacna*.

Si riteneva finora che questo genere non fosse più antico del Miocene. Sono lieto pertanto di poter notificare che nel calcare nummulitico indo-malese che, come ho detto, riferisco all'Oligocene inferiore, ho trovato parecchie gigantesche valve di una forma molto simile, per dimensioni, ecc. alla vivente *Tridacna gigas* L.

Vengo ora a sapere che il Sarasin dai suoi recenti viaggi nell'interno di Celebes ha riportato alcuni esemplari della medesima *Tridacna* raccolti nel calcare nummulitico di quell'isola.

[ms. pres. 20 settembre 1903 - ult. bozze 19 dicembre 1903].

ANCORA E SEMPRE
DELLE SPECIE ELEFANTINE FOSSILI IN ITALIA

Osservazioni del dott. Alessandro Portis

Il secondo fascicolo del Bollettino della nostra Società per quest'anno 1903 (vol. XXII) mi reca ancora (da pag. 348 a 360 e tav. XIII) una nota del Flores E. dal titolo: «*L'Elephas primigenius* Blum. nell'Italia meridionale continentale»; nota che mi obbliga a ripetere una volta di più una formola di conclusioni a cui ero arrivato anni sono, dopo aver moltiplicato e reiterato ricerche ed esami su di un numero ormai imprecisabile di denti fossili elefantini di provenienza italiana e su loro iconografica rappresentazione.

La nota sta in mano a tutti gli attuali membri della nostra Società; quindi non voglio soverchiamente tediarli col riassumerla; e lascio al lettore, che si interessi al soggetto, di giudicare se a pagine 353, 354 e 355 (prima metà), vi siano inesattezze, contraddizioni, sostituzioni di termini e correzioni a precedenti affermazioni. Di nuovo, vi è in essa la tavola che riproduce, con diversa efficacia, dei denti o porzioni di denti elefantini fossili italiani. Di questa, in contraddittorio col testo relativo a ciascuna figura rappresentata, farò una semplice determinazione sommaria ed oggettiva.

1° La figura prima rappresenta un frammento-residuo di usura di un dente elefantino, sul quale la distruzione sopravvenuta del cemento ha messo in evidenza la grandissima relazione che offrono certi denti di *E. antiquus* Falc. con quelli di *E. africanus* Linn., secondo quanto ebbe già ripetutamente a constatare il Pohlig nella sua opera del 1888-1891: « *Dentition und Kranologie des Elephas antiquus Falc.* » etc.

2° La figura seconda, che è una ripetizione di altra precedente di altro autore [1], mal si presta, per la sua schematizzazione troppo spinta, ad una determinazione di denti di elefante e ad una discussione sulla specie. Potrebbe benissimo venir supposta la rappresentazione schematica del modo di distribuzione delle cellette in una colonia di *Halysites catenularia* Linn. sp. Ma se proprio, in mancanza di meglio, debbo servirmene per dir che rappresenti la faccia triturante di un molare elefantino e di quale specie; dirò che: lo sviluppo della regione (che teoricamente dovrebbe esser occupata dallo avorio) indicata dalle enormi distanze tra foglio e foglio gancinico di una stessa lamina e la conseguente riduzione degli strati (che la posizione tra lamina e lamina fa supporre constare di cemento), la crispazione della stessa gancina, mi obbligano a ritener il dente come pertinente ad *E. antiquus* Falc.

3° Le figure terza e quarta sono destinate a rappresentare un molare elefantino appartenente ad *E. antiquus* Falc. della più bell'acqua; e basta, per convincersene, confrontarle colla fig. 2, tav. A dell'opera del Pohlig sovraccennata; figura in cui è rappresentato il più grosso molare conosciuto di questa specie; dente che si conserva nel Museo di Siviglia.

4° I due molari che stanno nel Museo di Bologna furono già a suo tempo raffigurati dal Botti; e le sue figure servirono a convincere me che essi denti appartenevano, essi eziandio, all'*Elephas antiquus* Falc. e non all'*E. primigenius* Blumb., come credeva e forse ancora crede il Botti stesso.

Mi affretto quindi alla conclusione che è: Dopo la nota del Flores sopra indicata, riaffermo puramente e semplicemente la totalità « spirito e lettera » delle mie « Osservazioni » inserte nel presente volume del Bollettino della nostra Società pag. 143-146; e ne ripeto, ancora una volta, la formola di chiusa, cioè: « asserisco recisamente che l'*Elephas primigenius* vero è raris- » simo in Italia, mancante in tutta l'Italia media e meridionale,

[1] Questa figura, come quella che corrisponde ad oggetto oggi introvabile, dovrebbe essere da me amnistiata con un breve: « Parcam sepulto »; ma, mi viene offerta in determinazione e sarebbe scortesia rifiutarla.

» mentre nella superiore non è, finora, rappresentato che da un » unico pioniere smarrito, quello da cui proviene il dente di » « La Loggia » presso Torino, da me illustrato nel 1898. Fi- » nora (11 novembre 1903) non è avvenuto che, per giustificate » affermazioni in contrario, io debba modificare la mia dichia- » razione per ricondurla a corrispondente a verità ».

Anzi, come codicillo alla dichiarazione stessa, aggiungo: Se qualcuno più di me meticoloso allibratore dei caratteri comparativi fra *Elephas antiquus* ed *Elephas primigenius*, dimostrerà che io fui troppo facile a lasciarmi suggestionare dai pochi caratteri della seconda specie offerti dal dente del « La Loggia » in confronto dei molti e contemporaneamente afferenti alla prima; e che, per conseguenza, alla prima desso debba venire attribuito; egli mi renderà un vero servizio. Egli mi permetterà allora di rendere, senza altra eccezione o vincolo, più rigida e più assoluta la mia affermazione, con dire che: *L'Elephas primigenius* Blum. vero, non ha superata la cerchia alpina: non è ancor stato, finora, rinvenuto o sicuramente constatato in nessun punto d'Italia.

[ms. pres. 1 dicembre 1903 - ult. bozze 11 dicembre 1903].

PROBLEMI OROGENICI NELL'UMBRIA

Nota del presidente A. VERRI

Nel vol. XX del Bollettino accennai alla presenza del Trias nei monti Martani (1); osservazioni fatte l'autunno scorso mi pongono in grado di comunicare su ciò qualche particolare. Ad evitare equivoci, avverto che le formazioni indicate colla voce Trias superiore sono quelle stesse, le quali l'ing. Lotti, nelle sue relazioni sui rilevamenti geologici dell'Umbria, riferisce sinora al Retico.

La sezione della catena Martana, nelle linee generali, si presenta come un'anticlinale troncata ad occidente, ed alla troncatura corrisponde l'ampia depressione estesa da Perugia alla Conca di Terni, limitata ad ovest dalla catena dei monti di Orvieto, Todi, Amelia, Narni. La catena Martana si protende come una penisola tra quella depressione, e l'altra grande depressione contenente le pianure di Spoleto e Foligno, detta Valle Umbra.

Salendo la catena Martana ad occidente dal monte Cerchio, si ha prima uno scaglione composto dove di calcari del Lias inferiore, dove da calcari di formazioni che sembra siano superiori: in esso a volte si vedono gli strati declivi verso la depressione, a volte invece accennano ad essere declivi contro il monte. Nell'insieme a me fa l'effetto d'essere dovuto a frane distaccate dalla montagna, in relazione alla sua troncatura da questo lato; ma non è improbabile che in qualche parte rappresenti un lembo del ramo dell'anticlinale, che è sepolto nella depressione.

La massa sicuramente in posto è composta fino ad una certa altezza da calcari bigi, rossicci, scuri e da dolomie. Nella for-

(1) *Terzo contributo allo studio del Miocene nell'Umbria*, pag. 2.

mazione ho notato un banco di scisti bigi molto induriti con *bactrilli*. Sopra queste rocce vengono i calcari bianchi ceroidi del Lias inferiore, i quali nella cresta del monte accennano a forte raddrizzamento. La struttura massiccia dei calcari del Lias inferiore toglie di comprendere con chiarezza la disposizione stratigrafica dei loro banchi; ma, risalendo il vallone dirupato che separa il Cerchio dal monte di Mezzanelli, per un certo tratto le rupi appaiono sino al letto del torrente composte dai calcari ceroidi: il che mostrerebbe essere il monte, per quel tratto, costruito da un ramo anticlinale molto raddrizzato di questa formazione.

Nel punto più alto del monte sono alcuni strati di calcari del Lias medio, i quali scendono nella sella interposta tra il Cerchio ed i poggi che seguono ad oriente. Dopo la sella la sezione presenta sviluppo considerevole della formazione titoniana; cui, nella maggior parte dei poggi più elevati. va sopra il calcare neocomiano.

Scendendo da là nella Valle Umbra si vedono le rocce titoniane, i calcari neocomiani, le rocce della Creta superiore, i calcari marnosi dell'Eocene inferiore disegnare una piega ribaltata verso oriente. Seguitano nelle colline le rocce del Terziario antico, poi si hanno sedimenti pliocenici d'acqua dolce: infine viene la pianura colmata dai depositi dell'ultima fase lacustre, per la quale è passata la Valle Umbra.

Tre sezioni prese nella catena che separa la Valle Umbra dalle valli del Menôtre e della Nera, dalla Valtopina ai monti di Spoleto, m'hanno mostrato nella sua zona occidentale una specie d'accavallamento, pel quale i calcari ceroidi del Lias inferiore vanno a sovrapporsi a formazioni meno antiche, e persino alle rocce della Creta superiore. Dopo quell'accavallamento si disegna nelle formazioni titoniche e cretacee un'anticlinale ribaltata verso est: nella sinclinale generata dal ribaltamento sono la valle del Menôtre e porzione della Valnerina.

Una sezione, presa sulle montagne che separano la Valnerina dalla valle del fiume Corno, m'ha mostrato le formazioni salire addossate a masse del Lias inferiore, eppoi declinare verso la valle del Corno.

Queste grandi pieghe caratteristiche sono accompagnate da pieghe secondarie, la cui descrizione sarebbe lunga e divagherebbe inutilmente dal soggetto che mi sono proposto di trattare. Disegnata cogli elementi raccolti una sezione, ne risulta la figura che unisco.



1 Quaternario — 2. Terziario — 3. Creta superiore e media — 4. Creta inferiore — 5. Titoniano e Dogger (?). — 6. Lias superiore e medio. — 7. Lias inferiore — 8. Retico.

Quante volte ho tentato la soluzione dei problemi che offre la tettonica dell'Umbria, tante volte mi son trovato davanti difficoltà immense a poterla definire nei punti dove sbucano le scogliere grandiose del Lias inferiore. Nel 1882, descrivendo il Lias inferiore che si ha nei monti della Conca di Terni, indicava il letto marino di quella sedimentazione come variato per costruzioni coralline in acque assai ricche di sali. Avendo notati nella zona inferiore del Lias medio strati di struttura brecciforme, esprimeva l'opinione che quelle brecciole potrebbero forse attestare scogli madreporici demoliti dall'azione meccanica delle onde: pur concludendo, pel complesso delle osservazioni, che lo spazio fosse rimasto tutto coperto dalle acque. Quantunque le scogliere del Lias inferiore sbuchino fuori in forma massiccia, e le rare tracce che vi restano delle linee stratigrafiche si distinguano male dalle linee di rottura prodotte dalle pressioni, le immaginai costrutte da anticlinali [1]. Dopo quel tempo, proseguendo le osservazioni e meditandone i varii particolari, cominciai a dubitare che gli strati del Lias medio con apparente struttura brecciforme, incontrati parzialmente in qualche luogo,

[1] *Studi geologici sulle Conche di Terni e Rieti.* R. Acc. de' Lincei, vol. XV.

potessero definirsi per vere breccc esogene; vidi che il modo adottato di disegnare la tettonica delle scogliere di Lias inferiore non rispondeva nel dare la ragione di molti fatti. Allora mi cadde in mente che quelle scogliere rappresentassero frammenti d'una gran platea rigida spezzata disposti, con inclinazioni diverse, lungo grandi linee di rottura dirette da NNO a SSE. Dai movimenti lungo le linee di rottura principali sarebbero derivate altre fratture secondarie: le masse soprastanti, più plastiche per le zone marnose in esse incluse, prese tra quei frammenti, vi si sarebbero assettate piegandosi in sinclinali ed anticlinali [1]. La diversità di vedute rifletteva soltanto il modo di considerare la tettonica delle masse rigide inferiori. Le conclusioni riguardo le superiori rimanevano eguali, e cioè che le mancanze d'una o d'altra formazione, specialmente sui vertici delle anticlinali, non possano essere giudicate come effetto d'interruzione della sedimentazione marina, ma derivare dall'assetto che hanno dovuto prendere le formazioni, particolarmente addosso alle rigide masse tra cui furono comprese. Basandomi sulla natura e potenza delle rocce che, nella montagna di Cetona in Valdichiana, nel monte Malbe presso Perugia, nelle montagne dell'Abruzzo, compongono il Retico, o in genere la parte superiore del Trias, aggiungeva anche quelle alla platea rigida, accennando per essa uno spessore di qualche migliaio di metri.

L'ing. Lotti, riferite le mie opinioni, dice parergli che nè l'una nè l'altra spiegazione trovi appoggio nei fatti e sia sufficiente; che, tanto col primo come col secondo processo, resta inesplicabile il fatto di due lacune nella serie tra il Lias superiore ed il Titoniano, e tra il Neocomiano ed il Senoniano: lacune riconosciute sopra gran parte della superficie terrestre, e chiamate dal Suess *trasgressione batoniana e trasgressione cenomaniana.* Enuncia quindi l'ipotesi, che le masse calcaree del Lias inferiore abbiano formato in origine protuberanze accentuate emergenti dal mare liasico, forse scogliere madreporiche: le quali alla fine del Lias superiore poterono andar soggette all'azione meccanica delle onde, epperciò siano state in parte

[1] *Un capitolo della geografia fisica dell'Umbria.* Atti IV Congr. geogr. it., 1901.

logorate, ed intorno ad esse siansi depositati a mantello e in discordanza i sedimenti titoniani. Ritiene che un fenomeno analogo potè ripetersi nel periodo di emersione compreso fra il Neocomiano ed il Senoniano: ma circa la trasgressione cenomaniana dichiara nelle pagine precedenti, che non sembra sia estesa alle montagne di Terni, e che su ciò abbisognano ancora studi. Soggiunge che le fasi di emersione non devono ritenersi come stati di decise condizioni continentali, ma solo come fasi insulari o lagunari, nelle quali però potevano verificarsi erosioni e denudazioni notevoli nelle masse emergenti dall'acqua; che così spiegasi agevolmente il fatto della continuità della serie a breve distanza da una discontinuità. A proposito della platea rigida, che io aveva accennata con potenza di qualche migliaio di metri, obbietta che il Lias inferiore posa su strati prevalentemente scistosi del Retico: che i calcari massicci del Lias inferiore probabilmente, come in Toscana, formano grosse masse amigdaloidi di estensione relativamente piccola, le quali vanno a finire rapidamente in cuneo. Riguardo alla mancanza di formazioni ciottolose ed arenacee, da me addotta in favore della continuità della serie secondaria, dice che, in un arcipelago di scogli ed isolotti, i ciottoli e le arene non potevano formarsi e depositarsi che intorno ad essi, ed essendo gli elementi quasi esclusivamente calcarei, dovevano col tempo venire disciolti: che da me era stata indicata una zona di brecciole sopra gli scisti ad aptici; che alla categoria delle rocce clastiche appartengono tutte le rocce della zona scistoso–diasprina del Titoniano, e quelle della zona degli scisti varicolori dell'Aptiano [1].

Prescindendo dalla trasgressione cenomaniana, di cui il Lotti stesso dichiara non essere ancora maturo lo studio nelle montagne di Terni e nella vera catena apenninica, riassumerò i miei pensieri su quella batoniana. Nel 1882 accennai a piccola zona di brecciole, notate sopra gli scisti verdi ad aptici sulla strada della Valnerina prima della Cascata delle Marmore: concludeva che, alla fine del Lias superiore, il letto marino fosse soggetto all'azione meccanica delle onde; ma l'uniformità di

[1] *I terreni secondari nei dintorni di Narni e di Terni.* (*Relazione sulla campagna geologica del 1902*). — Boll. Com. geol. 1903.

composizione delle formazioni non farmi credere avvenuta una vera emersione — che le regioni le quali si vedono prive di taluna delle formazioni non rappresentano isole, attorno cui si siano depositati i sedimenti dei mari successivi: invece doversi ricercare le ragioni delle anomalìe negli avvenimenti posteriori ([1]). Nel 1884 riferii che sotto Amelia aveva veduto, su un lembo di Lias superiore, uno straterello brecciforme composto da piccole scaglie non rotolate; che nella costruzione d'un tunnel, al sud del monte delle Marmore, erano stati trovati alcuni frammenti angolosi di calcari liasici inclusi tra scisti rossi che credeva titoniani. Soggiungeva che, con osservazioni così limitate, non era possibile risolvere il problema della trasgressione; nondimeno sembrarmi che quelle osservazioni provino l'esistenza di scogliere soggette all'azione meccanica delle onde. Concludeva: « Forse in questi luoghi vi fu un tempo, nel quale il fondo marino era coperto da acque sottili; forse per questa circostanza, oppure per la lontananza e posizione delle terre, vi fu un rallentamento nella costruzione dei sedimenti: si potrebbe attribuire a queste cause l'effetto della potenza minore delle nostre masse giuresi, in confronto delle formazioni di altri paesi? » ([2]).

Nella relazione citata il Lotti non riferisce fatti speciali da lui notati: solo osserva che le rocce della zona scistoso-diasprina del Titoniano, e gli scisti dell'Aptiano sono rocce clastiche. Dubito che simile argomento possa provare a favore d'un arcipelago con isolotti; e dubito che la brecciola stessa da me indicata basti a dimostrarlo, oltrechè bisognerebbe riprenderne lo studio per assicurarsi della sua genesi. Il trovamento di frammenti liasici dentro gli scisti titoniani sarebbe una prova più decisiva: ma, non essendo state esaminate minutamente le circostanze di quel trovamento, bisognerebbe che la cosa fosse confermata da osservazioni ben dettagliate, sicchè la notizia può servire soltanto da indizio che richiami l'attenzione nelle ricerche. Un fatto di tal natura non può essere limitato in piccolo spazio d'una parete di galleria: dovrebbe vedersi su esten-

([1]) *Studi geologici sulle Conche di Terni e Rieti*, op. cit.

([2]) *Divisione tra le formazioni liasiche, giuresi e cretacee nei monti dell'Umbria*. Boll. Soc. geol., vol. III.

sione maggiore, per lo meno nella località, nè a me è riuscito dipoi vedervelo ripetuto sulle superficie dove la roccia è scoperta. Potrebbe anche darsi che in quel punto, dove i contorcimenti delle rocce ed il conseguente fratturamento raggiungono un massimo, scaglie di rocce dure siansi intruse tra rocce pastose nei movimenti delle masse. Intanto, per convenire nell'idea d'un arcipelago incominciato con protuberanze di rocce del Lias inferiore, emergenti dai mari liasici in guisa da costituire l'embrione di curvature in cupola, come il Lotti ritenne essere avvenuto nei terreni della Toscana (1), ed estendere questo modo di vedere all'Umbria, mi fanno sempre ostacolo le sedimentazioni calcari, che, incominciando cogli strati più bassi del Lias medio ed andando sino alla scaglia del Senoniano, hanno — salve le parziali e dubbie eccezioni riferite — la più bella struttura omogenea che si possa desiderare; m'è ostacolo l'uniformità litologica impressionante delle sedimentazioni su spazio grandissimo: su quello spazio medesimo dove oggi sorgono, a poca distanza tra loro, le colossali scogliere del Lias inferiore.

Due volte ho accennata la probabilità che le ricerche riescano a completare la serie giurese nell'Umbria; siccome non me ne sono più occupato, e poichè il R. Ufficio geologico sta rilevando la carta dell'Umbria, è bene avverta gli osservatori per loro norma su quali indizi basavasi quell'accenno (2). Alla fonte delle Caldarelle presso Cesi, risalendo il fosso, sta sopra al rosso ammonitifero tipico del Lias superiore una zona composta di calcari chiari intramezzati da falde di scisti rossi, di calcari color rosso violaceo zeppi di ammoniti. I calcari sono molto duri, la formazione si arricchisce man mano di selce bigia, rossa, verde, finchè passa agli scisti selciosi titoniani. Benchè non sempre nettamente come nel fosso delle Caldarelle, questa zona si vede anche in altri luoghi dei monti di Terni. Alle Caldarelle nei primi strati soprastanti al rosso ammonitifero tipico estrassi dai calcari chiari frammenti di ammoniti, terebratule,

(1) *Considerazioni sintetiche sulla orografia e sulla geologia della catena metallifera.* Boll. Com. geol. 1892.

(2) *Terzo contributo allo studio del Miocene nell'Umbria*, op. cit., nota pag. 2 — *Un capitolo della geografia fisica dell'Umbria,* op. cit., nota pag. 66.

rinconelle, ma tutto deformato tanto che non fu possibile determinazione alcuna; negli scisti rossi interposti trovai le specie *Hildoceras bifrons* Brug., *Phylloceras Nilsoni* Héb., *Coeloceras crassum* Phil., le quali il prof. Parona m'indicava appartenere al Lias superiore. Là ed altrove estrassi dai calcari duri rosso-violacei diverse specie dal Parona determinate e riferite al Titoniano, come è scritto in alcune delle pubblicazioni che ho citate: ma, nei fossili tratti dalla zona di cui parlo, mi segnalò altresì specie del piano Aleniano (Dogger infer. Auct.). In lettera del 24 decembre 1893 mi segnalava di questo piano le specie *Phylloceras ultramontanum* Zitt., *Phylloceras tatricum* Putch. (?) raccolti presso la fonte sulla strada da Terni a Battiferro: *Phylloceras ultramontanum* Zitt., *Phylloceras chonomphalum* Zitt. raccolti presso la fonte dell'Acquiva vicino Cesi: *Tmetoceras scissum* Ben. raccolto presso la fonte di S. Bartolomeo vicino Terni, al piede dello sperone tra le valli del Serra e del Tescino. In lettera del 22 gennaio 1894 scriveva: « Il campione di calcare marmoreo di color rosso violaceo con sfumature giallastre, della località Canepine sui monti di Acquasparta (catena Martana), contiene il modello di un ammonite del gruppo dello *Harpoceras opalinum*, specie del Dogger inferiore ».

Ha ragione il Lotti allorchè dice che i due modi, coi quali ho tentato di spiegare le scogliere del Lias inferiore, non sono sufficienti: mi sembra un poco spinto dire che nessuno dei due trova appoggio nei fatti. A mio giudizio, il loro difetto principale è d'aver preso prima l'uno eppoi l'altro in senso troppo esclusivo: pieghevolezza eccessiva nel primo modo, un po' troppa rigidezza nel secondo. Sarà anche esagerato lo spessore accennato per la platea rigida in qualche migliaio di metri: ma gli scisti veduti nel Retico del monte Cetona, del monte Malbe, ed ora del monte Cerchio non mi sembrano determinare condizioni tali da concedere molta flessibilità al complesso della massa; assai potenti mi sono sembrate le masse dolomitiche, sottoposte ai calcari ceroidi del Lias inferiore, vedute salendo il Terminillo da Leonessa, visitando i dintorni di Polino, ed altri luoghi delle montagne Umbro-Abruzzesi; pende ancora il giudizio sull'età della zona marmifera della Montagnola Senese: se veramente questa dovesse riferirsi al Lias, e se nell'Umbria la suc-

cessione dei terreni è come nella Toscana, starebbe sotto al Retico altra massa che, per composizione, per le pressioni subìte e conseguenti trasformazioni, non saprei quanto si possa stimare plastica. La formazione dei calcari ceroidi del Lias inferiore non mi pare accenni nell'Umbria a lenti di estensione relativamente piccola, perchè scheggioni se ne incontrano ad ogni pochi passi con potenza notevole, da per tutto dove le fratture del terreno permettono di vederla. Perciò non m'appare irragionevole concludere che questa rigida formazione siasi rotta, di preferenza che piegata nei movimenti delle masse: nondimeno rinuncio a prendere in senso troppo assoluto la fratturazione della platea di Lias inferiore, ed ammetto che sia più giusto considerare anche quei banchi rigidi come obbedienti alle pressioni mediante piegamento, entro certi limiti di curvatura. Il che nulla toglie alle conclusioni, riguardanti l'adattarsi del complesso più plastico delle formazioni posteriori sulle superficie modellate dalle masse rigide sottostanti: tenuto conto eziandio della diminuzione graduale di costringimento, cui le rocce erano soggette procedendo dalle inferiori verso le zone superiori.

Premesse queste considerazioni generali sui complessi e difficili problemi della orogenesi nell'Umbria, passo ad esporre un tentativo di soluzione del problema particolare che riguarda la sezione disegnata.

Prima del 1882 il Conte Toni di Spoleto m'aveva mostrata un'ippurite raccolta nel letto del Tissino. Appresso, visitando il monte Luco sopra Spoleto, vi notai una formazione di calcari cerei sovrapposta alle rocce del Senoniano. La somiglianza di quei calcari con quelli delle formazioni ippuritiche dell'Abruzzo. la loro posizione sopra formazioni cretacee, l'ippurite trovata nel fosso che taglia la massa mi fecero credere che i calcari cerei fossero banchi di calcari ippuritici, e come tali li indicai ([1]). Dieci anni appresso, nel 1895, il prof. Taramelli, andato a studiare i terremoti che agitavano il territorio Spoletino, mi fece accorto dell'errore, avvertendomi che i calcari da me creduti ippuritici appartenevano invece al Lias inferiore; e m'accennò

([1]) *Appunti per la geologia dell'Italia centrale.* Boll. Soc. geol., vol. IV.

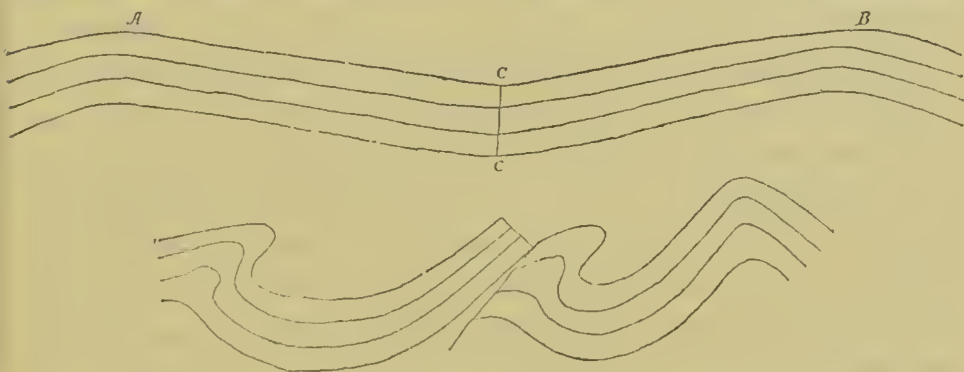
la possibilità che si trattasse d'un trasporto *en bloc*, di quelli mostrati dallo Schardt nel sistema alpino. Dipoi, nel 1898, in una comunicazione all'Istituto Lombardo, il Taramelli scriveva: « E questa idea dello Schardt, a mio avviso, deve essere tenuta ancora presente nello studio tectonico della nostra penisola, in particolare dell'Appennino centrale, dove mi sovviene di aver veduto degli evidentissimi scorrimenti, in particolare sugli scisti della scaglia e del Giura superiore, come alle falde dei monti di Cesi e di Spoleto » ([1]).

Messo dal Taramelli in curiosità di studiare così bel caso, estesi, compatibilmente colle vicende della mia vita, le ricerche persino alle alte montagne della valle del Corno, dovunque avrebbe dovuto staccarsi la massa, che scivolando sarebbe venuta a sovrapporsi alle rocce cretacee del monte di Spoleto: ma mi convinsi che malamente potrebbe applicarsi ad essa la teoria dello Schardt. L'anno 1901, nel riprendere in esame le condizioni tettoniche dell'Umbria, per scrivere l'articolo comunicato al IV Congresso geografico, nell'abbozzare la sezione della Valle Umbra e della Valnerina, disegnai la formazione del Lias inferiore del monte di Spoleto come un tronco dello scaglione determinante la Valle Umbra, che in conseguenza d'una faglia fosse venuto ad accavalcarsi sulle formazioni cretacee, però senza dare ragione dello strano fenomeno. Ecco ora quale dimostrazione mi viene in mente.

Posto un principio d'inflessione, per cui si determini una sinclinale tra due anticlinali, si applichino alle anticlinali laterali forze opposte, con direzione in alto e convergente verso l'asse della sinclinale. Nella forza applicata a destra pongasi prevalente la componente verticale, in quella a sinistra prevalga la componente orizzontale. Sollecitato dalla componente verticale, il ramo destro della sinclinale tenderà a sollevarsi in B, e nel movimento di rotazione la gravità tenderà a far scendere l'estremità C in modo da prodursi uno spostamento verticale in basso, rispetto alla estremità del ramo AC, nel piano di rottura della sinclinale. La componente orizzontale della forza ap-

([1]) *Considerazioni a proposito della teoria dello Schardt sulle regioni esotiche delle Prealpi.* Rend. Ist. Lomb. sc. e let., 1898.

plicata al ramo BC, contrastata dalla resistenza nel piano CC, avrà per effetto un corrugamento del sistema con almeno una piega nel ramo. Nell'altro ramo AC la componente orizzontale tenderà altresì a determinare un corrugamento verso C, mentre la componente verticale tende a produrre un sollevamento: quindi, per la resistenza opposta nel piano CC, si produrrà l'accartocciamento del ramo. Siccome le parti profonde del ramo BC sempre



meno possono increspársi, il piano di rottura di questo ramo risulterà declive verso sinistra: e, per la spinta che sollecita in senso opposto il ramo AC, la sua estremità inferiore, rimasta più elevata in confronto della estremità inferiore del ramo BC, tenderà a risalire scorrendo sul piano inclinato della rottura, ed addossarsi alle formazioni del ramo BC. Per movimenti tali una piega originariamente sinclinale, in conseguenza del corrugamento, passa a formare un'anticlinale, ed i rami della prima sinclinale s'incurvano in maniera da formare ciascuno una sinclinale. Applicata la figura al caso, nel ramo AC della primitiva sinclinale si costituisce la Valle Umbra, nel ramo BC si costituisce la Valnerina: il fondo della sinclinale originaria diviene la catena montuosa che separa le due vallate.

La sezione ad ovest della catena Martana, tra il monte Cerchio ed i monti di Melezzole, disegna un acconcamento come quello della Valle Umbra. Al piede dei Martani, invece di scorrimento saliente, si ha scorrimento discendente sul piano di rottura; nel rilievo montuoso opposto si ha una complicazione tettonica, i cui tratti principali riassumerei così: siccome al piede del rilievo, dove la strada di Toscolano passa il Fosso Grande, spuntano sulla sinistra di questo i calcari ceroidi del Lias inferiore, considererei tale spuntone come rappresentante

una troncatura della sinclinale Martana — dall'altra parte un troncone di quei calcari e di dolomie, appartenenti alla sinclinale Tiberina, sale denudato a costruire la cresta dei monti di Melezzole e S. Restituta — un cuneo, preso tra i due piani di rottura, comporrebbe accartocciato la pendice est della montagna. Qua pure nasce il dubbio che, in conseguenza del corrugamento, la rottura principale passi sulla catena montuosa anzichè nel mezzo della vallata: in riguardo merita attenzione. che il vulcanetto di S. Venanzio eruttò sopra questa catena.

Non si creda che queste sezioni trasversali siano le generatrici costanti delle catene. In quella Martana, dalla troncatura della Rocchetta di Cesi al punto dove il Secondario s'immerge sotto al Terziario dei poggi di Bevagna, la sezione longitudinale è un serpeggiamento di pieghe sinclinali ed anticlinali, da cui sbucano le scogliere del Lias inferiore: secondo il Lotti protuberanze forse originate da costruzioni madreporiche. che sarebbero state l'embrione delle curvature in cupola, che dovevano tendere ad accentuarsi sotto l'azione delle pressioni orogeniche; secondo il mio primo modo di vedere piegamenti della formazione, secondo l'altro modo scaglioni di frammenti d'una platea rigida: il quale modo mi spiega meglio la tettonica, specialmente nelle sezioni longitudinali delle catene, bensì avendo cura di non applicarlo con intransigenza, ma temperato opportunamente col primo. Non è impossibile che studi ulteriori riscontrino in quelle scogliere caratteri, per cui siano poste d'accordo le diverse opinioni, ognuna delle quali ha in favore osservazioni serie.

[ms. pres. 14 dicembre 1903 - ult. bozze 29 dicembre 1903].

Nota riguardante il Retico del M. Cerchio. — Nel ritornare a Roma lasciai in Terni al prof. Trottarelli due saggi delle rocce del Retico, pregandolo di esaminarli. Uno dei saggi (I) era di granitura fina, aspetto grasso; l'altro (II) aveva struttura cristallina, con sparse piccole cavernosità. Nel momento di licenziare la stampa ricevo dal Trottarelli queste notizie sulla composizione di quelle rocce:

	(I)	(II)
Silice	0.93	1.07
Allumina ed ossido ferrico	2.62	1.01
Carbonato di magnesia.	14.07	1.16
Carbonato di calcio.	82.39	96.76

CONSIDERAZIONI SULLO STUDIO DELLE NUMMULITI

Nota del dott. P. L. Prever

Filippo De La Harpe, con mirabile sintesi, raccogliendo e coordinando quanto da lui stesso, e, prima di lui, osservato si era, diede alla Nummulitologia l'indirizzo scientifico che la portò ai progressi attuali. Ma numerose questioni di svariata natura, stratigrafiche, filogenetiche, ecc., sono o appena abbozzate o non pur anco toccate, e molto resta tuttavia da fare. « Un primo geografo », scriveva lo stesso De La Harpe in testa al suo ultimo lavoro, « non ha compilato mai una carta completa di un paese sconosciuto: è còmpito de' successori suoi continuare l'opera sua. D'Archiac e Haime hanno aperta la via, noi cercheremo di ripararla, di raddrizzarla, di prolungarla in diverse direzioni, altri la termineranno ».

Io credo si sia ancora molto lungi dal termine di questa via, quantunque in questi ultimi anni anche lo studio delle Nummuliti abbia ricevuto un notevole incremento. Credo perciò di non fare inutil cosa accennando a qualcuno dei criteri, a parer mio difettosi, intorno alla interpretazione delle forme Nummulitiche, alla loro associazione stratigrafica e distribuzione geografica.

Sulla posizione stratigrafica della coppia *Paronaea* (1) *complanata-latispira*.

Hantken, stabilendo per la prima volta una scala delle Nummuliti (2), sincronizza i calcari a *Gümbelia spissa* (3), *Assilina*

(1) Il nome di *Paronaea* è qui sostituito a quello di *Hantkenia*, da me proposto in una precedente memoria (1902), poiché questo secondo è già stato impiegato da Munier-Chalmas per dei molluschi del Daniano.

(2) Hantken, *Die Mittheilungen der Herren Hébert u. Munier Chalmas über die ungarischen alttertiären Bildungen.* Literarischen berichten aus Ungarn. Budapest, 1879.

(3) *Gümbelia spissa*, Defr. 1825 = *Gümbelia perforata*, d'Orb. 1826 = *Gümbelia aturica*, Joly e Leymerie 1848.

spira, *Paronaea complanata* dei terreni terziari di Bakony agli strati di S. Giovanni Ilarione racchindenti le stesse specie nummulitiche. De Stefani e Martelli ([1]) caratterizzano il Luteziano superiore di Metkovich e Spalato ([2]) colle *Paronaea latispira-complanata* ([3]). Taramelli accenna egli pure per il Luteziano dell'Istria ([4]), senza però servirsene come forma caratteristica, alla *Paronaea complanata* (*Numm. nummularia*, d'Orb.), alla quale si associano la *Paronaea striata*, la *Gümbelia spissa* l'*Assilina spira*, l'*Assilina placentula*, ecc. Munier-Chalmas anch'egli pel Vicentino ([5]) accenna alla presenza della *Paronaea complanata* nell' eocene medio, associata alla *Assilina spira*. e sopra alla *Gümbelia aturica*. ma non assurge detta specie a forma caratteristica. Tellini, nel suo lavoro sull' eocene della Majella e del Gargano ([6]), potè pure osservare la *Paronaea complanata* associata alla *Gümbelia spissa* e ad *Assilina (spira, subspira, mamillata, Madaraszi)* nel Luteziano. Douvillé affatto recentemente ([7]), modificando la Scala delle Nummuliti del De La Harpe. onde render l'esatta rappresentazione della serie eo-oligocenica dell'Aquitania, caratterizza gli strati di S. Giovanni Ilarione con *Gümbelia spissa*, *Paronaea complanata*, ai quali sono sincroni gli strati mediani a *Paronaea complanata*, *Paronaea atacica*, *Gümbelia spissa*, *Assilina planospira* (Munier-Chalmas, Jaquot, Raulin) della Chalosse, e gli strati inferiori di Biarritz, a *Paronaea complanata*, *Gümbelia spissa*, *Laharpeia Brongniarti*, *Orthophragmina stellata*, *Rotu-*

([1]) De Stefani e Martelli, *I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich*. Rend. Accad. de' Lincei, vol. XI, serie V. Roma, 1902.

([2]) Martelli, *I terreni nummulitici di Spalato in Dalmazia*. Rend. Accad. de' Lincei, vol. XI, serie V. Roma, 1902.

([3]) La *Par. Tchihatcheffi* e la *Par. latispira* devono entrare in sinonimia sotto il nome di *Par. latispira*.

([4]) Taramelli, *Descrizione geognostica del Margraviato d'Istria*. Milano, 1878.

([5]) Munier-Chalmas, *Etude du Tithonique, du Cretacé et du Tertiaire du Vicentin*. Paris, 1891.

([6]) Tellini, *Le Nummulitidi della Majella*, ecc. Boll. Soc. Geol. It., vol. IX. Roma, 1890.

([7]) Douvillé, *Sur le terrain nummulitique de l'Aquitanie*. Bull. Soc. Géol. de France, 4e série, vol. II. Parigi, 1902.

laria spirulea (Bouillé, De La Harpe). Nel suo studio sulle Nummuliti di Biarritz De La Harpe ([1]) riconosce all'imboccatura del ruscello di Chabiague, nel Luteziano, la presenza delle *Paronaea complanata*, var. *Dufrenoyi-latispira*, associate alle *Gümbelia spissa-lenticularis*.

Questi sono gli Autori che accennano alla *Paronaea complanata* nel Luteziano: vediamo ora quelli che accennano alla medesima specie nell'eocene superiore. Rammenterò innanzi tutto Haug, il quale in un suo recentissimo studio ([2]) scrive che nel piano Parisiano quale è attualmente inteso si possono distinguere tre zone principali, e cioè:

1° Zona a *Laharpeia tuberculata* (*laevigata* auct. pars). — *Lamarki*, *Paronaea atacica*;

2° Zona a *Gümbelia spissa-lenticularis;*

3° Zona a *Paronaea contorta-striata*, e *Paronaea Heberti-variolaria*.

A proposito poi della coppia *Paronaea complanata-latispira* scrive che essa si trova tanto nel piano mediano che nel piano superiore. Io aggiungo che nel piano superiore la coppia *Paronaea complanata-latispira* viene a trovarsi sopra alla coppia *Paronaea contorta-striata*, e precisamente ove quest'ultima è già scomparsa, e dove aumenta ancora l'enorme sviluppo delle *Orthophragmina*.

Lo stesso Hantken nel lavoro già citato ([3]), mentre pone la *Paronaea complanata* nel Luteziano superiore, colloca nel suo

([1]) De La Harpe, *Description des Nummulites appartenants à la zone inférieure des Falaises de Biarritz*. Bull. Soc. Borda. 6° anno. Dax. 1881. — *Additions et conclusions*. Bull. Soc. Borda, 6° anno. Dax, 1881.

([2]) Haug, *Sur l'âge des couches à Nummulites contortus et Cerithium diaboli*. Bull. Soc. Géol. de France, 4e série, vol. II. Parigi, 1902.

([3]) Hantken, *Die Mitteilungen der Herren Hebert u. Munier-Chalmas*, ecc. Liter. berichten aus Ungarn. Budapest 1879. — Vedi inoltre dello stesso autore: *Neue Daten z. geol. und paleont. Kenntniss des südl. Bakony*. Mittheil. an. d. Jahrb. der. k. ungar. geol. Anstalt. vol. III, 1875; *Die Kohlenflötze... in d. Ländern d. ungar. Krane*. Budapest. 1878; *Adalekok a Karpatok földtani ismeretéhez*. Comptes rendus de l'Acad. des Sciences de Hongrie, vol. VIII, 1877; *Die stratigr. Bedeutung d. Nummul. in. d. alt-tert. Schichten des südwestl. mittelungar. Gebirgszuges*. Abhandl. d. k. ungar. Akad. der Wiss., vol. V, 1875.

Obere Eocän n. 1, che corrisponderebbe nel Vicentino precisamente agli scisti a *Cerithium diaboli*, l'omologa, cioè la *Paronaea latispira*. In seguito, riconobbe pure la presenza nel suo *Obere Eocän* della *Paronaea complanata*. Lo stesso autore nel bacino del Comitato di Gran e di Komorn (Ungheria Occid.) trovò la successione stratigrafica seguente, dall'alto al basso:

8. Argille plastiche con fossili delle ligniti di Hähring nel Tirolo, senza Nummuliti: ricche in Foraminiferi;
7. Marne ed arenarie a *Clavulina Szaboi*, con *Paronaea Boucheri* (*Paronaea striata*, var. Hantken):
6. Calcari e marne a *Paronaea latispira*, con *Paronaea complanata*, e *Paronaea Boucheri;*
5. Marne ed arenarie a *Paronaea striata*, contenenti fossili delle arenarie di Beauchamp, e le *Paronaea contorta-striata;*
4. Argille e marne a *Gümbelia lenticularis*, con *Gümbelia spissa-lenticularis*, e *Paronaea striata* (rara);
3. Argille ad *Operculine*, con *Bruguieria subplanulata;*
2. Calcari salmastri a *Cerithium striatum;*
1. Strati d'acqua dolce a ligniti.

Martelli pure cita per le isole di Paxos e Antipaxos ([1]) la *Paronaea complanata* (Bart.) e la *Paronaea latispira* (Paris. sup. Bart. inf.), comprendente quest'ultima la *Paronaea latispira* propriamente detta, e la *Paronaea Tchihatcheffi*. Tellini alla Majella fa osservare la presenza della *Paronaea complanata* e della *Paronaea latispira* assieme alla *Gümbelia spissa* e alle *Assilina*, ma fa notare che queste due Nummuliti si elevano nella serie dei terreni, e giungono sino alla divisione 7ª della Scala ([2]), corrispondente al Bart. superiore, del quale terreno Tellini le fa appunto caratteristiche. A Potenza la *Paronaea latispira* è presente sin dai primi piani del nummulitico, ma nel Luteziano medio (*Gümbelia spissa-lenticularis*) o nel superiore (*Assilina exponens-mamillata*) non si verifica affatto la presenza della *Paronaea complanata*. Così a Presta, ove è rappresentato il Bartoniano inferiore, si trova la *Paronaea latispira;* nessuna

[1]) Martelli, *Le formazioni geologiche di Paxos e Antipaxos*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XX. Roma 1901.

([2]) Prever, *Le Nummuliti della Forca di Presta e dei dintorni di Potenza*. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXIX. Ginevra 1902.

traccia vi è di *Paronaea complanata*. Nel notissimo giacimento dei dintorni di Gassino potei osservare splendidi esemplari di *Paronaea complanata* di 40–70 mm. di diametro in calcari zeppi di *Orthophragmina* e con esemplari di *Paronaea latispira* (Villa Mela, Cava Caviggione, Villa Lardi). Questi calcari, riferibili al Bartoniano superiore poggiano direttamente su un'alternanza di calcari e marne fossilifere, visibili specialmente alle cave Defilippi e Chiesa, contenenti dall'alto al basso: 1° *Paronaea contorta-striata*; 2° *Paronaea Guettardi-atacica*; 3° *Gümbelia spissa-lenticularis* (rarissima la *Gümbelia spissa*). Alla Mortola, nel giacimento classico delle *Gümbelia spissa-lenticularis*, e delle *Assilina exponens-mamillata*, assolutamente non si rinvengono nè nell'una nè nell'altra zona, che racchiudono separatamente queste due coppie, un esemplare purchessia di *Paronaea complanata*. Così Marinelli (1) non cita questa specie pel Luteziano del Friuli. Nell'Egitto (2), quantunque siano presenti i piani a *Gümbelia spissa* e ad *Assilina*, non fu rinvenuta la *Paronaea complanata*: e in Algeria, ove pure si osservano gli strati Luteziani a *Gümbelia spissa*, ad *Assilina* e a *Laharpeia Brongniarti*, Ficheur (3) non verificò la presenza della *Paronaea complanata*. De La Harpe (4), cercando di generalizzare la Scala delle Nummuliti che Hantken (5) aveva stabilito per l'Ungheria, toglie la *Paronaea complanata* dal Luteziano e la pone nell'eocene superiore, vicino alla sua omologa a megalosfera, la *Paronaea latispira*, come la logica richiedeva. E notisi che De La Harpe si era incontrato, nello studio delle Nummuliti di Biarritz, nella coppia *Paronaea complanata-latispira* nel Luteziano assieme alla *Gümbelia spissa-lenticularis*. Questo fatto che l'avrebbe

(1) Marinelli, *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli*. R. Ist. di studi sup. Firenze 1902.

(2) De La Harpe, *Monographie der in Aegypten und Libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten*. In Zittel, Geol. u. Pal. der Lib. Wüste. Palaeont. Cassel. 1883.

(3) Ficheur, *Nummulites de l'Algérie*. Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, vol. XVII. Parigi 1889; *Description géologique de la Kabylie du Djurjura*. Algeri 1900.

(4) De La Harpe, *Etude sur les Nummulites du Comté de Nice*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. XVI. Losanna 1879.

(5) Hantken, vedi opere citate.

dovuto rendere perplesso circa il posto da assegnare alla coppia *Paronaea complanata-latispira* non valse che a fargli scrivere: « È sorprendente come queste due Nummuliti siano caratteristiche di un piano così elevato. La loro presenza è così frequente negli strati a *Gümbelia spissa* che si sarebbe indotti a segnare il loro sviluppo massimo in vicinanza di questi strati. Invece le cose stanno diversamente, e queste due specie raggiungono il massimo sviluppo molto più in alto ». Benoist (1) parlando della distribuzione delle Nummuliti nel sud-ovest della Francia muove qualche osservazione alla Scala del De La Harpe, però l'accetta. conservando alla coppia *Paronaea complanata-latispira* il posto che De La Harpe ed Hantken in parte aveanle fissato.

Di fronte ai risultati di questi ultimi studi non si può a meno di osservare che dev' essere erroneo il riferimento della *Paronaea complanata-latispira* all'eocene superiore, oppure il riferimento della *Paronaea complanata* sola, o della sola *Paronaea latispira*, o di entrambe al Luteziano. O per lo meno si è portati a dubitare che siano veramente la medesima cosa gli esemplari che si incontrano nel Luteziano e quelli che si rinvengono nell'eocene superiore e che diversi Autori, come si è visto, riferiscono all'una o all'altra o ad entrambe queste forme.

Se però noi osserviamo che nelle forme molto longevi incontriamo generalmente ciò che da molti impropriamente si chiamano *varietà*, e sono invece *mutazioni* (2) dobbiamo riconoscere che tutti gli Autori, che hanno scritto di questa coppia, hanno ragione, ma non avendo curata la rigorosa determinazione specifica della forma, salvo che uno, il De La Harpe, hanno ingenerato equivoci. Questi equivoci sono poi troppo gravi per non meritare di essere rilevati e schiariti il più presto possibile.

Vero è che la *Paronaea complanata* serve a caratterizzare il Luteziano superiore assieme alla *Gümbelia spissa*, spesso

(1) Benoist, *Etude sur les Nummulites et les Assilines du Sud-Ouest de la France*. Bull. Scient. Soc. de Borda, Dax, 1889.

(2) Riguardo al significato di questi sostantivi rimando ai lavori di Douvillé: *Etudes sur les Nummulites*. Boll. Soc. Géol. de France. 4e série, vol. II, p. 207-1902. — *Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine*. Id, vol. II, p. 15-1902. — Compte rendu sommaire des séances de la Soc. Géol. de France. Séance du 17 Mars 1902, p. 45.

anche assieme ad *Assilina*, e serve inoltre a caratterizzare l'eocene superiore assieme alla *Paronaea latispira*. Ma è pur vero che la *Paronaea latispira* si trova già nel Luteziano superiore, ove alle volte per contro è scarsissima la *Gümbelia spissa*. Così capita che, mentre Douvillé, Hantken, Munier-Chalmas per caratterizzare il Luteziano superiore si servono come forma tipo della *Paronaea complanata*, alla quale aggiungono la *Gümbelia spissa*, l'*Assilina spira*, e qualche volta la *Gümbelia lenticularis*, o la *Laharpeia Brongniarti*. De Stefani e Martelli caratterizzano lo stesso piano colla *Paronaea complanata-latispira*, vale a dire precisamente colla coppia di Nummuliti che servono poi ancora ad Hantken, De La Harpe, Benoist a caratterizzare l'eocene superiore! Quindi questo impiego sia della *Paronaea complanata*, sia dell'omologa la *Paronaea latispira* come forma caratteristica del Luteziano risulta un artificio pericoloso ed inutile. Artificio a cui non si dovrebbe mai ricorrere, o, a peggio andare, solo nel caso in cui difettassero nel Luteziano superiore altre forme nummulitiche. Cosa superflua appunto perchè gli Autori, che si servono di queste due forme pel Luteziano, citano assieme altre forme proprie dello stesso piano e per l'appunto caratteristiche di esso.

Se ci si mettesse per questa via, io credo che si arriverebbe davvero al risultato di dimostrare che le Nummuliti francamente non valgano a nulla come fossili caratteristici. E questo assolutamente non è. Basta osservare le tabelle della longevità delle specie nummulitiche state compilate dal De La Harpe (1) e dal Benoist (2), e quanto io stesso scrissi (3) per vedere che ad es. la *Bruguieria intermedia* e la *Paronaea Guettardi* fanno la loro comparsa fin dagli strati a *Gümbelia spissa-lenticularis*; la *Laharpeia Lamarcki* e la *Paronaea latispira* appaiono per la prima volta negli strati a *Bruguieria elegans-planulata*, ecc., ecc. E gli esempi sono numerosi. Perciò anche con

(1) De La Harpe, *Etude sur les Nummulites et révision des espèces éocènes*, ecc. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. VII, VIII, X. Ginevra, 1880-83.

(2) Benoist, *Etude sur les Nummulites et les Assilines du sud-ouest de la France*. Bull. Soc, Scient. de Borda. Dax, 1889.

(3) Prever, *Cenni preliminari sulle Nummulitidi dei dintorni di Potenza*. Boll. Soc. Geol. Italiana, vol. XX. Roma, 1901.

queste forme, che caratterizzano rispettivamente strati superiori a quelli in cui incominciano ad apparire, si potrebbe fare come alcuni Autori fanno delle *Paronaea complanata-latispira*. Si potrebbero avere così gli strati a *Laharpeia Lamarcki*, *Bruguieria elegans*, *Paronaea latispira*, quelli a *Paronaea atacica*, *Laharpeia tuberculata*, ecc. Rigorosamente parlando ciò sarebbe esatto. Ma allora tanto varrebbe, a mio giudizio, quando si tratta di un orizzonte, dare la lista completa delle Nummuliti che sono contenute in esso. Mi pare quindi s'imponga la necessità di togliere alla coppia *Paronaea complanata-latispira* il valore di Nummuliti caratteristiche dell'eocene superiore, oppure di riaffermare questo valore, e allora non servirsi più di queste specie per caratterizzare il Luteziano superiore.

De La Harpe per stabilire la sua Scala è partito dal principio, veramente eccellente, di caratterizzare ciascun strato possibile con quella coppia di Nummuliti che nel medesimo strato raggiunge il suo massimo sviluppo, e va, verso la parte superiore del medesimo, diminuendo in quantità, sino a scomparire affatto, di modo che nel piano superiore più non si trova [1]. Con questo principio, che sinora, salvo due o tre eccezioni, discutibili però, si ebbe a mostrare rigorosamente esatto, scelse le coppie che caratterizzano le diverse divisioni della sua Scala: divisioni che si mostrarono eccellenti alla prova pratica. Naturalmente applicando ad esse, senza esagerare, quella certa elasticità e quella larghezza di vedute tanto necessarie sì in paleontologia che in stratigrafia.

Incontrastabilmente la *Paronaea complanata* fu trovata da molti Autori, e pure da me a Gassino, molto più in alto del Luteziano superiore. Ma questa forma certamente comincia ad apparire nella zona della *Gümbelia spissa*, e vi subisce improvvisamente un grande sviluppo, come io stesso ho potuto constatare specialmente nel Veneto [2]; ma gli individui non sono mai identici a quelli presenti nell'eocene superiore, vale a dire non è la forma tipo quella rappresentata nel Luteziano. In

[1] De La Harpe, *Nummulites du Comté de Nice*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol XVI. Losanna, 1879.

[2] Nei dintorni di Valdagno, in compagnia dell'ottimo dott. Dal Lago, che mi fu preziosissima guida, potei osservare la *Paronaea complanata*

questo terreno la *Paronaea complanata* è rappresentata da *mutazioni* e da *varietà*. Inoltre ripeto la comparsa della *Paronaea complanata* nel Luteziano è poi un fatto che non si verifica dappertutto.

La *Paronaea latispira* è anch'essa una specie nummulitica che comincia ad apparire in terreni antichi, cioè sin dal Luteziano inferiore, ma non vi comparisce già la forma tipo. Sibbene, come ha fatto notare Tellini, e recentemente io stesso, vi compariscono delle *mutazioni* e parecchie invero sono le *mutazioni e le varietà*, della *Paronaea latispira* che si ripartiscono nei diversi piani eocenici dal Luteziano inferiore, ove compare la specie per la prima volta, sino al Bartoniano superiore ove essa si estingue.

Queste *variazioni* di una nummulite attraverso il tempo sarebbe bene fossero tutte notate; e mi pare ci vorrebbe poca fatica per fare un simile lavoro. Un buon microscopio, nessuna fretta, descrizioni ed osservazioni accurate e buone figure. Poichè, come benissimo osserva Douvillé (1), le *mutazioni*, le *razze*, le *varietà* delle forme nummulitiche sono quelle che forniscono i migliori caratteri per la distinzione degli strati geologici. Ed io per parte mia osservo che, affinchè una Nummulite sia caratteristica di uno strato, è condizione principalissima che essa si trovi nel detto strato ovunque esso è rappresentato, e non si trovi più nello strato immediatamente superiore.

Ancora un'osservazione. La *Paronaea latispira* è la compagna a megalosfera della *Paronaea complanata*. Ormai è noto, specialmente in seguito agli studi di Schaudinn e di Lister, come possa spiegarsi questo fenomeno del dimorfismo. Quindi *a priori*, data in un piano, in un orizzonte qualunque una forma, nello stesso deve trovarvisi pure l'omologa. Perciò, se la *Paronaea latispira* è ammessa da tutti sino nel Bartoniano superiore, bisogna concludere che ivi deve pure essere presente la sua omologa a microsfera, cioè la *Paronaea complanata*. Ma un'altra

negli strati luteziani, ma ove essa si vede meglio ancora si è tra Mossano e Barbarano nei Berici ove, in strati calcarei luteziani, si trova associata a diverse *Laharpeia*.

(1) Douvillé, *Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine*. Bull. Soc. Géol. de France, 4e série, vol. II — *Essai d'une revision des Orbitolites*, Bull. Soc. Géol. de France, 4e série, vol. II, Parigi, 1902.

osservazione, ed abbastanza importante, cade qui in proposito di fare. Se la *Paronaea latispira* si presenta nella successione delle diverse zone geologiche, che si succedono dal Luteziano inferiore sino al Bartoniano superiore, con delle *mutazioni*, delle *razze*, delle *varietà*, evidentemente queste forme diverse in qualche cosa fra di loro nei diversi strati, e anche nello stesso strato da regione a regione, o pure nella stessa regione, avranno le corrispondenti forme a cui dànno origine diverse pure fra di loro in qualche carattere. Quindi logicamente se in questi strati come è noto la *Paronaea latispira* è rappresentata da *mutazioni*, *varietà*, *razze*, la *Paronaea complanata* pure sarà rappresentata da *mutazioni*, *varietà*, *razze* rispondenti, ed è logico ancora che questa specie non si trovi localizzata nel solo Bartoniano superiore, ma sia presente anche nei terreni più vecchi.

Sull'associazione delle forme nummulitiche.

Ciascuna zona, come già faceva osservare De La Harpe, non contiene solamente le due forme che la caratterizzano. Ve ne sono altre, in numero più o meno grande, appartenenti allo stesso sottogenere a cui appartengono le due caratteristiche, e ve ne sono pure, e talvolta in discreto numero, appartenenti ad altri sottogeneri. E questo fatto si verifica tanto più spiccato quanto più dalle zone superiori della Scala si scende alle inferiori, ad eccezione della prima rappresentante l'Ipresiano. Talvolta accade che in una località siano rappresentati diversi strati racchiudenti rispettivamente le forme caratteristiche di essi, e nell'ordine preciso dato dalla Scala. Tal'altra nella serie manca una zona intermedia, o è rappresentata un po' diversamente. Vale a dire delle forme che caratterizzano detta zona ne è presente una sola. In realtà vi sono tutte e due, ma una in abbondanza, l'altra in numero esiguo, e talora anche di piccole dimensioni, sicchè sfugge con grandissima facilità anche ad una ricerca accurata. Appunto queste apparenti lacune, che talfiata si verificano, possono indurre sospetti sulla esattezza della Scala. Viceversa un'accurata osservazione del complesso delle forme nummulitiche che si trovano in queste zone, previi numerosi paragoni colla fauna nummulitica esistente nelle stesse zone di

altre località, e osservazioni sull'associazione di dette forme, assicura dell'esattezza della medesima. Solo fa capire che nell'applicazione di essa ci vuole non una rigidità assoluta, sistematica, ma al contrario una certa elasticità che i giacimenti stessi fanno vedere necessaria, e anche in quale misura.

Perchè non bisogna certamente figurarsi che le divisioni fra uno strato e l'altro siano sul terreno così facili e così nette come sulla Scala, ove una linea separa nettamente, agli occhi di chi osserva, la coppia caratteristica di una zona dalla coppia della zona inferiore e da quella superiore. Il passaggio da una zona a quella immediatamente superiore può essere netto, senza transizione. Ma il caso è rarissimo. La separazione netta è appunto data dalla coppia caratteristica dello strato inferiore, la quale scompare fin dall'inizio dello strato immediatamente superiore. Spesso si viene a creare una catena nelle forme dei diversi strati, specialmente fra due successivi, di modo che si passa dall'uno all'altro, andando verso l'alto, insensibilmente, ma successivamente in modo visibile, per mezzo di un impoverimento ed una lenta trasformazione delle forme.

Altre volte la preponderanza delle forme, che accompagnano in un dato strato la coppia tipo, appartiene quasi esclusivamente allo stesso suo sottogenere, e, poichè capita spesso in questo caso che colla fine dello strato coincida la scomparsa totale o un impoverimento enorme e brusco nelle forme e negli individui che le rappresentano, avviene allora che il passaggio da questo allo strato immediatamente superiore si verifichi assai netto. Così succede assai evidentemente pel piano a *Bruguieria elegans-planulata*, per l'altro a *Gümbelia spissa-lenticularis*, ed anche pel piano a *Bruguieria intermedia-Fichteli*. Il più spesso però si verificano i passaggi graduali.

In Ungheria, nei dintorni di Pesth e di Gran, si osservano passaggi bruschi fra uno strato e il successivo; invece la Foresta di Bakony offre un esempio magnifico del passaggio da uno strato al successivo per transizioni graduali. Dalla seconda zona, secondo la Scala, alla settima il passaggio, nella fauna nummulitica, ed anche nei caratteri litologici dei terreni, è così insensibile che riesce impossibile quasi tracciare delle linee di separazione fra questi diversi strati. Anche in Italia, in varie

località eoceniche, si osserva questa condizione di cose. Fra il Bartoniano e il Luteziano delle isole Tremiti, del monte Gargano, della Majella, ed anche fra i varî strati in essi rappresentati, Tellini [1] fa osservare che esistono passaggi così graduali che risulta impossibile tracciare delle linee di separazione. Non altrimenti si verifica a Potenza. Dallo studio della fauna nummulitica dei calcari eocenici dei dintorni di questa città [2] risulta la presenza dell'Ipresiano (*Bruguieria elegans*): del Luteziano inferiore (*Laharpeia tuberculata-Lamarcki*); del Luteziano medio (*Gümbelia spissa-lenticularis*); del Luteziano superiore (*Assilina*). Questi diversi piani non sono nettamente separati fra di loro, ma per essi si verifica lo stesso fatto che Tellini fa osservare per le regioni sopra menzionate. Non dissimile è quanto si osserva nei terreni eocenici dei dintorni di Gassino. La serie degli strati a Cava Defilippi racchiude tre strati e si completa con quelli più alti di Cava Caviggione, villa Lard a *Paronaea complanata-latispira* del Bartoniano superiore. Fra i tre primi strati e quest'ultimi si può tracciare una linea di separazione abbastanza netta, anche dal lato litologico. Non così si può fare pei tre strati inferiori. Poco potenti, formati da un'alternanza di calcari e di marne, essi posseggono una fauna nummulitica legata da strato a strato con strette affinità. Invece esiste dalla parte del Roc di Gassino una separazione assai netta anche dal lato litologico fra gli strati a *Paronaea complanata-latispira* e ad *Orthophragmina* e gli strati superiori di Costa Battajna a *Bruguieria intermedia-Fichteli*. Anche Martelli per Paxos e Antipaxos ripete ciò che Tellini scrisse per la Majella. L'opposto accade invece per il classico giacimento della Mortola. Ivi sono presenti i due strati caratterizzati, l'inferiore dalla coppia *Gümbelia spissa-lenticularis*, il superiore dalla coppia *Assilina exponens-mamillata*. Il limite di separazione fra questi due strati del Luteziano sono assai netti, ed è ben difficile trovare un'*Assilina* fra le *Gümbelia* sottostanti, e finora mai fu rinvenuta una *Gümbelia* fra le soprastanti *Assilina*.

(1) Tellini, *Le Nummulitidi della Majella, delle isole Tremiti e del promontorio Garganico.* Boll. Soc. Geol. It., vol. IX, Roma, 1890.

(2) Prever, opere citate.

Quadro della distribuzione e sviluppo delle forme nummulitiche nei terreni eo-oligocenici.

Divisione dei terreni		Divisioni della Scala delle Nummuliti	Nummulites: Bruguieria	Laharpeia	Gümbelia	Assilina	Paronaea
Rupelliano	9	*Paronaea vasca*, Joly e Leym. » *Boucheri*, De La Harpe				?	
Sannoisiano	8	*Bruguieria intermedia*, d'Archiac. » *Fichteli*, Michelotti.					
Bartoniano	7	*Paronaea complanata*, Lamarck. » *latispira*, Menegh.					
	6	*Paronaea contorta*, Desh. » *striata*, d'Orb.					
	5	*Assilina placentula*, Desh. » *Leymeriei*, D'Arch. *Paronaea atacica*, Leym. » *Guettardi*, D'Arch.					
Luteziano	4	*Assilina exponens*, D'Arch. » *mamillata*, D'Arch.					
	3	*Gümbelia spissa*, Defr. » *lenticularis*, Ficht. e Moll.					
	2	*Laharpeia tuberculata*, Brug. » *Lamarcki*. D'Arch.					
Ipresiano	1	*Bruguieria planulata*, d'Orb. » *elegans*, Sow.				?	
?	?	» *spileccensis*, Munier-Ch. » *bolcensis*, Munier-Ch.					?

Sulla distribuzione stratigrafica delle coppie caratteristiche.

De La Harpe osserva che alle volte in certe località può notarsi una mescolanza di forme caratteristiche di due orizzonti, o di due strati a contatto. Al riguardo cita il fatto che il Museo di Losanna possiede un ciottolo rotolato, di provenienza ignota, probabilmente appartenente a qualche conglomerato della Svizzera orientale, il quale racchiude l'*Assilina exponens-mamillata*, e la coppia *Gümbelia spissa-lenticularis*. « Questi casi sono rari », aggiunge ancora. Martelli nel lavoro sopra citato scrive pure: « Abbiamo già detto che numerose Nummuliti, che altrove trovansi in piani ben distinti, a Paxos invece sono state rinvenute in una stessa roccia ».

Quanto a me pare un fatto abbastanza naturale, spiegabilissimo, che assolutamente non infirma l'ordine, l'interpretazione della Scala. Non solo, ma è un fatto che le cose non possono stare altrimenti, e appunto il contrario in certi casi potrebbe stupire. Dal momento che è una cosa indiscussa che la coppia caratteristica del piano X si sviluppa al massimo grado e poi scompare in questo piano stesso, è pure una cosa notoria che questa coppia si trova già nel piano Y immediatamente inferiore al piano X, e magari nel piano Z inferiore a tutti e due. Basta per questo osservare le tabelle della longevità delle forme nummulitiche. Le forme di un determinato strato possono in parte mantenersi nello strato sovrastante. L'unica differenza che vi può sussistere, a parte la questione dell'abbondanza, sta in ciò che gli esemplari rappresentanti le forme caratteristiche dello strato superiore possono variare, e generalmente differiscono nei loro caratteri, dagli esemplari delle medesime forme presenti nello strato inferiore.

Più sopra io ho detto che negli strati inferiori allo strato X si possono trovare con ogni probabilità le forme caratteristiche dello strato X. Si noti che io ho detto *la coppia* a bello studio, poichè credo che la questione di cui si discorre in questo capitolo avendo fatto rimanere perplessi parecchi Autori, li abbia

poi fatti convinti che la difficoltà, nella massima parte dei casi, era solo apparente per la cronologia dei terreni mediante le coppie nummulitiche, anche se in un dato strato sono presenti forme caratteristiche di strati superiori. E veramente difficoltà non ne sussistono, ma le deduzioni che fecero risolvere questa supposta difficoltà ho motivo di supporle erronee. Si credette da alcuni Autori di arrivare a stabilire l'età dello strato, anche in questi casi, osservando che della coppia o delle coppie caratteristiche di strati superiori è solo presente o la forma a megalosfera o quella a microsfera. Questa convinzione, derivata dal fatto che una delle due forme che costituiscono una coppia è generalmente in grandissima abbondanza per rispetto alla compagna, quindi riesce facile a trovarsi, mentre l'altra rarissima sfugge facilmente alla ricerca, urta colla teoria stessa sull'origine delle coppie.

Insisto ancora, la presenza in uno strato, assieme alla coppia caratteristica del medesimo, di coppie propriamente caratteristiche di strati superiori, non può lasciar dubbiosi sul riferimento del piano stesso: specialmente là dove di queste forme nummulitiche se ne conoscono con precisione le *mutazioni*, le *varietà*, le *razze*. Non solo, ma escludo assolutamente il bisogno di dover aggiungere ad una coppia di forme caratteristiche di un dato strato altre forme con esse conviventi per determinare con maggior chiarezza questo strato.

Il fatto, abbastanza strano in sè, citato pel primo da De La Harpe ([1]), riportato poi da Benoist ([2]), e da Marinelli ([3]), il quale ultimo, a parer mio, ha il torto di attribuirgli un esagerato valore, della presenza, nelle marne bleu del fondo del vallone di Chabiagne, della coppia *Paronaea striata-contorta*, nella loro zona assieme alla *Gümbelia lenticularis*, si spiegherebbe forse molto facilmente se si fosse bene osservato se gli indi-

([1]) De La Harpe, *Description des Nummulites des Falaises de Biarritz. — Additions et conclusions*. Bull. Soc. de Borda. Dax, 1881.

([2]) Benoist E., *Etude sur les Nummulites du sud-ouest de la France*. Bull. Scient. Soc. de Borda. Dax, 1889.

([3]) Marinelli O., *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli*. R. Ist. di studi sup., Firenze, 1902.

vidui stati determinati per *Gümbelia lenticularis*, appartengono realmente alla forma tipo, o non ne sono che delle *varietà*, o delle *mutazioni*. Il De La Harpe stesso dice che gli individui riferibili alla *Gümbelia lenticularis*, stati trovati assieme alla *Paronaea striata-contorta*, hanno una forma poco abituale nella *Gümbelia lenticularis*, e si fanno notare per le loro grandi dimensioni, e la sottigliezza della lamina spirale. Certamente noi siamo di fronte non alla forma tipo della *Gümbelia lenticularis*, ma ad una sua varietà, forse ad una mutazione, probabilmente ad una mutazione indipendente; cioè ci troviamo innanzi ad una vera forma individuata con caratteri ricordanti parzialmente altra o altre forme, ma con altri nuovi, acquisiti per evoluzione che la isolano sensibilmente nella catena delle forme nummulitiche.

Ancora un'osservazione. De La Harpe aveva creduto che le Nummuliti granulate non oltrepassassero la divisione 3ª della Scala. In occasione però del rinvenimento di Nummuliti granulate a Waschberg e a Michelsberg ([1]), vicino a Stockeraw, rimase dubbioso su questa sua opinione espressa per l'addietro. Però queste forme granulate essendo state rinvenute nel *Flysch*, egli, accennando all'incertezza regnante circa l'età di questa formazione, finiva per concludere che se veramente i terreni in cui si erano rinvenute queste due forme di *Gümbelia* erano superiori alla zona 3ª, questo costituiva un fatto isolato importante assai, lasciando capire che egli era inclinato a sincronizzare questi terreni con quelli compresi nella divisione 3ª della Scala. Il fatto cessò ben presto di essere unico. Lo stesso De La Harpe osservò in seguito, come già accennai nel ruscello di Chabiagne la *Gümbelia lenticularis* in uno strato supposto più recente di quello compreso nella divisione 3ª della Scala. Inoltre Benoist osservò egli pure nel sud-ovest della Francia che la zona 6ª della Scala, nettamente definita e caratterizzata a Biarritz, non lo è nella Chalosse, dove le forme caratteristiche *Paronaea striata-contorta* sono rarissime, e rimpiazzate da specie più

([1]) De La Harpe, *Note sur les Nummulites Partschi et Oosteri*. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. XVII, Losanna, 1880.

antiche (*Gümbelia spissa-lenticularis*), che abitualmente, soggiunge Benoist, sono già scomparse nella 4ª zona a grandi *Assilina*. Nasce però il dubbio, leggendo Benoist, dubbio reso ancora più grande da quell'aggettivo di *confusa* applicato alla zona 6ª, che ciò che si rapportò alla zona 6ª appartenga invece alla zona 3ª.

Nei dintorni di Gassino, Tellini [1] osservava una forma granulata-reticolata accompagnare la *Bruguieria Fichteli*. Egli la ritenne una varietà della *Bruguieria Fichteli* stessa, e la denominò *Bruguieria Fichteli, var. problematica*, pei dubbi, che forse in lui erano, circa l'esattezza del suo riferimento. Questa forma aveva in seguito eccitato la mia curiosità. In effetto costituiva un fatto abbastanza degno di attenzione il rinvenimento di una forma nettamente granulata in terreni oligocenici, mentre si era sempre ritenuto che le forme granulate scomparissero colla divisione 3ª della Scala. Per di più il fatto assumeva una importanza molto maggiore, poichè di questa forma granulata erane stata fatta una varietà di una forma assolutamente priva di granulazioni. Studiandone una buona serie appartenenti parte al Museo Geologico di Torino e parte al cav. Luigi Di Rovasenda, provenienti tutte dalle sabbie di Costa Battajna, sopra la regione eocenica detta Roc di Gassino, mi potei convincere trattarsi veramente di una forma granulato-reticolata abbastanza dissimile però dalla *Bruguieria Fichteli*, Mich., da non poterne assolutamente fare una varietà [2].

(1) Tellini, *Le Nummulitidee terziarie dell'Alta Italia Occidentale*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VII, Roma, 1888.

(2) *Laharpeia gassinensis*, n. f. — Piccola forma, lenticolare, subglobosa, a margine arrotondato, colla superficie conchigliare ricoperta



Fig. 1, 2.
Laharpeia gassinensis, n. f. Ingr. 5/1.

di numerose granulazioni, piuttosto grosse, disposte a spira. Ricorda nelle granulazioni, e anche nella forma della conchiglia, la coppia *Güm-*

Anche negli strati eocenici di Monte Baldo si verifica il fatto di trovare una forma granulata sopra al Luteziano medio, e precisamente nel Bartoniano. Fra i campioni della collezione del cav. Nicolis ho rinvenuto un ammasso di *Orthophragmina* cementate fra di loro e portante l'indicazione di « Monte Baldo, a destra della valle Cerbiol-Novezza ». Isolando le *Orthophragmina*, fra cui determinai le *Orthophragmina sella, radians, stella, stellata*, ecc., rinvenni un esemplare di Nummulite, una *Gümbelia*, stupendamente conservata [1].

belia Oosteri, sub-Oosteri. Però nella *Laharpeia gassinensis* le strie formano un reticolo eguale a quello che mostra la *Bruguieria Fichteli*.

Camera centrale di medie dimensioni. Prima camera seriale semilunare. Spira subregolare, passo spirale crescente irregolarmente, decrescente nell'ultimo giro. Lamina spirale di spessore discreto, quasi eguale in tutta la spira, ad eccezione del primo giro, ma irregolarmente spessa. Setti discretamente arcuati, un po' ingrossati alla base, subito dopo sottili e crescenti in seguito in ispessore sino alla loro unione colla lamina spirale del tetto. Alle volte i setti sono un po' flessuosi verso il centro. Angolo postero-superiore arrotondato.

[1] *Gümbelia Nicolisi*, n. f. — Graziosa forma lenticolare a margine leggermente arrotondato e superficie ornata di strie raggianti dal centro, alle volte un po' flessuose, leggermente arcuate, talvolta ad S, dicotome. Sulle strie si osservano dei rigonfiamenti abbastanza marcati, e spessissimo bene individuati, di modo che diventano vere e proprie granulazioni. Al centro si osservano cinque o sei granulazioni ben definite.



Fig. 3, 4

Gümbelia Nicolisi, n. f. Ingr. [illegible].

Spira regolare, passo spirale crescente sino nel terz'ultimo giro, decrescente nell'ultimo. Lamina spirale di mediocre spessore, ed a spessore crescente sino nel quarto giro, quasi eguale in seguito, o leggermente decrescente. Camera centrale di media grandezza, bipartita in due, una ellissoidale, l'altra foggiata un po' a mezzaluna. Setti numerosi, equidistanti, regolari, spessi, discretamente arcuati, leggermente ingrossati e spesso debolmente volti indietro alla base. Angolo postero-superiore acuto (42°-45°). Camere seriali regolari, falciformi.

Ecco perciò distrutta la credenza che le forme nummulitiche granulate scomparissero col Luteziano medio. Accade per le *Gümbelia*, ed anche per le *Laharpeia* ciò che accade per le *Assilina*. Il sottogenere, dopo di essersi sviluppato enormemente in un dato piano si impoverisce tanto, sia in ispecie che in individui, i quali ultimi bene spesso soffrono ancora una riduzione nelle dimensioni, da crederlo estinto. Invece, qualche rarissima specie, rappresentata da scarsi esemplari, prolunga la sua esistenza negli strati superiori, attraverso un ambiente non più idoneo, e alla fine o si spegne definitivamente, o, per le in parte ritornate condizioni d'ambiente, ritorna ad assumere un discreto sviluppo. Le *Gümbelia* dopo di essersi sviluppate enormemente nel Luteziano medio si riducono talmente nel Luteziano superiore che alle volte riesce difficilissimo rintracciarne anche un solo esemplare, il che contribuì a far prendere sostanza al dubbio che esse più non esistessero in quest'ultimo terreno. Realmente può pure accadere che in un dato giacimento a Nummuliti del Luteziano superiore, anche del Bartoniano, anche dell'oligocene non si trovino assolutamente forme granulate. Questo non distrugge e neppure altera la tesi che sostengo. Se noi pensiamo che in una data epoca, per esempio durante il mare Bartoniano non dappertutto, ove questo esisteva, le condizioni di ambiente erano identiche, quindi non dappertutto era identica in esso la vita, facilmente ci diamo ragione del fatto di rinvenire in un giacimento nummulitico una forma rappresentante un sottogenere che tende a scomparire, causa le mutate condizioni d'ambiente, mentre in un altro giacimento, sincrono con questo, cotesta forma non si rinviene neppur più.

Ecco altri punti salienti nella storia delle Nummuliti, punti importantissimi e che richiederebbero diligenti lavori di ricerca e di confronto. Da questi poi ne uscirebbe quella larga sintesi sulla storia di questi interessanti Rizopodi che permetterebbe di stabilire una Scala non più regionale, e rischiarerebbe la storia dei terreni eo-oligocenici.

Anche le *Laharpeia*, dopo di essersi sviluppate discretamente nel Luteziano inferiore e nel medio, si riteneva scomparissero in questo ultimo sottopiano. Invece il sottogenere avrebbe ancora dei rappresentanti nell'oligocene. Per le *Assilina* era già stata

accertata la loro presenza nel Bartoniano inferiore [1], ed io avevo pure fatto già osservare, in armonia con quanto già mostrava di intravvedere De La Harpe, che esse cominciavano ad apparire nel Luteziano inferiore. Fra le Nummuliti da me osservate sinora del Bresciano e del Veronese, e precisamente fra quelle raccolte dal dott. Bonarelli nei dintorni di Gargnano in strati del Bartoniano, come ho potuto assodare dallo studio delle forme



Fig. 5. *Assilina placentula*, Desh. Ingr. ⁴/₁.
" 6. " *Leymerici*. D'Arch. " "
" 7. *Paronaea contorta*, Desh. " "

di *Orthophragmina* (*Orth. sella*, *tenuicostata*, *radians*, *ecc.*) e dalle forme di Nummuliti (*Paronaea complanata*, mut., *latispira*, *Puschi*, *atacica*,) rinvenni un'*Assilina* (*Assilina subspira*, mut.). Alcuni mesi or sono, studiando delle Nummuliti avute dalla cortesia del chiarissimo prof. Rzehak di Brünn, provenienti da Guttaring, trovai degli splendidi esemplari di *Paronaea contorta* associati a più splendide forme di *Assilina* (*Assilina placentula-Leymerici*).

(¹) Prever, *Le Nummuliti della Forca di Presta e dei dintorni di Potenza*. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXIX. Ginevra, 1902.

Il dott. A. Penecke, che studiò i terreni di Guttaring (¹) sincronizza gli strati eocenici di Guttaring cogli strati di Roncà. Io, pur ritenendo queste forme di Guttaring nettamente bartoniane, sono di opinione che provengano da strati posti più al basso di quelli di Roncà, e precisamente sincroni con quelli di Forca di Presta. Ad ogni modo sono queste altre conferme della presenza delle *Assilina* nel Bartoniano, e quindi resta stabilita la longevità del sottogenere *Assilina*, il quale non scomparirebbe nemmeno negli strati Bartoniani più giovani, ma avrebbe ancora dei rappresentanti nell'oligocene (²).

Non molto diversamente si comporta un altro sottogenere, *Bruguieria*. Le forme appartenenti a questo sottogenere, dopo di essersi sviluppate assai discretamente, meno però delle *Laharpeia*, nell'Ipresiano, e fors' anco più in basso (*Bruguieria bolcensis-spileccensis*), diminuiscono in numero. Negli strati successivi s'incontrano ancora delle forme subreticolate, ma lo sono meno decisamente, e sono *mutazioni* di forme che il più delle volte si svilupperanno più in alto e nettamente striate, o ancora reticolate (*intermedia*, *Fichteli*), nell'oligocene, ove improvvisamente evvi una nuova rifioritura di questo sottogenere. Esso è povero

(¹) Penecke, *Das Eocän des Krappfeldes in Kärnten.* — Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissensch. Classe d. Kais. Ak. d. Wissensch. vol. XC. Vienna, 1885.

(²) Oppenheim, *Die Priabonaschichten und ihre Fauna.* Palaeontographica. Stuttgart, 1901.

La citazione di questo lavoro me ne richiama alla mente un altro, del medesimo autore, interamente dedicato allo studio delle Nummuliti (*Ueber die Nummuliten des venetianischen Tertiärs.* Berlino, 1894). In questo lavoro l'autore crea due nuove forme di Assiline a cui poco felicemente dà i nomi di *Assilina sub-exponens* e *Assilina sub-granulosa.*

Osservo che l'*Assilina sub exponens,* Oppenh. è un'*Assilina mamillata*, d'Arch. (De La Harpe, *Etude des Nummulites du Comté de Nice,* ecc. pag. 211 e segg.): la *Assilina sub-granulosa,* Oppenh. è una vera *Assilina Leymeriei,* d'Arch. Le due coppie di Assiline a cui apparterrebbero risultano quindi formate nel modo seguente:

1ª coppia: *Assilina exponens,* Sow.
» *mamillata,* d'Arch. (*Assilina sub-exponens,* Oppenh.).

2ª coppia: *Assilina granulosa,* Leym.
» *Leymeriei,* d'Arch. (*Assilina subgranulosa,* Oppenh, *Assilina pulcra (pars)* Prev.).

allora di forme, ma per compenso in talune località, come a Cassinelle, Carcare, ecc. è ricchissimo in individui, i quali poi sono nettamente e completamente reticolati.

Guardando nell'insieme le Nummuliti come si ripartiscono nei diversi piani eo-oligocenici, il fiorire successivo dei diversi sottogeneri, il successivo loro impoverimento improvviso, marcatissimo, e malgrado ciò la loro persistenza in certi casi attraverso a lunghe età, e quindi, per qualche sottogenere, un nuovo quantunque debole rifiorire, si potrebbe, riguardo alle condizioni d'ambiente, concludere che esse, alquanto variabili durante la deposizione dei primi piani del Nummulitico (Ipresiano, Luteziano inferiore), dovettero raggiungere, dopo un certo tempo, un relativo equilibrio, rimanendo sensibilmente uniformi nel Luteziano–Bartoniano specialmente, e nell'oligocene, però con un lieve ritorno durante questo periodo alle condizioni d'ambiente dei primi tempi del Nummulitico.

Sulle differenze e analogie tra le formazioni nummulitiche dei bacini mediterraneo e parigino.

L'impoverimento, e in certi casi la quasi totale scomparsa, come per le *Bruguieria*, le *Laharpeia*, e le *Gümbelia*, non solo degli individui, ma ancora delle forme, e in seguito, come accade per le *Bruguieria*, di nuovo un rifiorire di queste ultime, ma specialmente dei primi, va attribuito ad oscillazioni, a mutazioni, e, in piccolo, a parziali ritorni delle condizioni d'ambiente occorsi durante il nummulitico. Ancora, a diverse condizioni di ambiente, esistenti all'inizio dell'era terziaria tra il bacino anglo–parigino e il bacino mediterraneo, si deve l'accumularsi di serie di depositi i quali presentano caratteri paleontologici che non si prestano a stabilire dei sincronismi tra di loro ([1]). Tale affermazione si verifica in modo abbastanza netto osservando le Nummuliti caratteristiche dei diversi piani, sottopiani ed orizzonti di questi due bacini. Nel bacino parigino esiste uno spostamento parziale verso l'alto delle Nummuliti

([1]) Parona C. F., *Trattato di Geologia*. Milano, 1903-4.

Luteziane caratteristiche nel bacino mediterraneo dei sottopiani e degli orizzonti del Luteziano.

Secondo Dumont nell'Ipresiano si stabilirono delle comunicazioni fra il bacino parigino e le regioni mediterranee. Le acque del mare parigino divennero più calde: certe forme di animali marini, tra le altre le Nummuliti, fino allora particolari delle regioni meridionali dell'Europa, migrarono al nord. Perciò la comparsa delle Nummuliti nei terreni eocenici avvenne prima nel bacino mediterraneo, ove l'ambiente favoriva il loro sviluppo. Allorquando fecero la loro comparsa nel bacino parigino, comparsa dovuta a migrazione dal bacino mediterraneo, per le stabilitesi comunicazioni tra i due bacini e per le condizioni d'ambiente fattesi nel mare parigino sensibilmente eguali a quelle del mare mediterraneo, dando origine a depositi a *facies* sabbiosa in cui si rinviene la *Bruguieria planulata-elegans*, nel bacino mediterraneo le Nummuliti avevano già originato precedentemente dei depositi, nei quali appunto trovavansi le sunnominate forme. Queste alla lor volta con ogni probabilità erano già state precedute nei depositi nummulitici da altre forme (*Bruguieria bolcensis-spileccensis*), le prime forme comparse, non potute migrare al nord per l'assenza di comunicazioni fra i due mari, e già scomparse al sud per probabili cambiamenti nelle condizioni d'ambiente, o già modificatesi nel loro lungo periodo di vita. Stabilite le comunicazioni tra i due bacini le specie migrate al nord lasciarono il posto, nel bacino mediterraneo, ad altre specie (*Bruguieria Capederi, Silvestri, Ficheuri, Taramelli, Virgilioi, rara* ecc.), di maniera che, mentre nel bacino parigino si formavano i depositi a *Bruguieria planulata-elegans*, probabilmente nel bacino mediterraneo formavansi i depositi a *Laharpeia tuberculata-Lamarcki*.

È possibile che le cause, le quali fecero aumentare la temperatura nel bacino parigino, non fossero ristrette e localizzate a questo solo bacino, ma abbiano pure avuto influenza sulle regioni mediterranee aumentandone la temperatura, e variando forse anche le altre condizioni d'ambiente. Questo spiegherebbe l'evoluzione delle forme nummulitiche, la quasi totale scomparsa di un sottogenere e la trasformazione di esso in un altro affine

maggiormente idoneo all'ambiente ([1]). Nel frattempo continuavano le migrazioni al nord, quindi le forme del sottogenere, che si trasformava e si impoveriva, passavano pure nel bacino parigino. Quivi le *Bruguieria planulata-elegans*, certamente nel tempo avevano originato delle mutazioni, delle forme nuove, e, nell'ambiente, delle razze. I depositi perciò che si originavano, oltre contenere le forme comuni al bacino mediterraneo, contenevano altresì delle forme peculiari al bacino parigino. Si spiega così il fatto di trovare alle volte in un giacimento delle forme comuni al bacino che lo racchiude, e mancanti nell'altro. Nelle migrazioni che avvenivano dal sud al nord, assieme alle forme già dette, migravano pure benchè in piccola proporzione le nuove forme che dalle prime si erano originate, in modo che colle prime, che si depositavano in gran copia nei sedimenti a cui davano origine, si depositavano pure le seconde. Nel frattempo le disparità di temperatura e fors'anche delle altre condizioni di *habitat* fra i due bacini dovevano andare diminuendo, sino a diventare nulle o quasi, e dovevasi stabilire un certo equilibrio che non doveva essere disturbato che più tardi. Come conseguenza ne viene perciò che, contemporaneamente alle migrazioni nel bacino parigino della *Laharpeia tuberculata-Lamarcki*, nel bacino mediterraneo apparivano le *Gümbelia*, le quali in seguito migrarono al nord lasciando il posto alle grandi *Assilina*, le quali, per l'avvenuto equilibrio nella temperatura dei due bacini, si diffusero anche nel bacino parigino mescolandosi alle *Gümbelia spissa-lenticularis*, da poco migrate in questo ultimo bacino, come di fatti si verifica sul terreno, e si scorge subito osservando la Scala delle Nummuliti che Douvillé propose per l'Aquitania ([2]). Nel bacino mediterraneo invece non potè avvenire tale mescolanza, e le *Assilina* si depositarono sopra

([1]) Sta a rafforzare questa ipotesi lo studio delle *Laharpeia*, le quali dimostrano in modo strettissimo la loro affinità e i loro legami colle *Bruguieria*, che sono le prime forme nummulitiche comparse. Rimando per questo alla comunicazione di Douvillé, Soc. Géol. de France, Compte rendu de la Séance du 17 mars 1902, e all'introduzione del mio lavoro sulle *Nummuliti della Forca di Presta e dei dintorni di Potenza*.

([2]) Douvillé, *Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine*. Bull. Soc. Géol. de France, 4e série, vol. II. Parigi 1902.

gli strati caratterizzati dalla coppia *Gümbelia spissa-lenticularis*, formando una zona che manca affatto nel bacino parigino. S'intende che io non parlo di tutte le *Assilina*, ma delle forme tipo della coppia *Assilina mamillata-exponens*, che caratterizza nel bacino mediterraneo una zona precisamente sopra quella a *Gümbelia spissa-lenticularis*. In seguito nel Bartoniano i depositi marini che si succedettero dovettero contenere, nei due bacini, le stesse forme nummulitiche, come di fatti, all'incirca si verifica.

Distribuzione geografica e stratigrafica di alcune Nummuliti.

Poichè nei primi periodi del nummulitico il mare Mediterraneo conservava il suo esteso dominio sull'Europa meridionale, sull'Africa settentrionale andando sino alle Indie orientali da una parte, e dall'altra sino alle occidentali, le forme nummulitiche che l'abitavano dovevano avere una vastissima distribuzione geografica, come del resto *a priori* si potrebbe già affermare osservando le affinità e le identità esistenti per gli altri fossili eocenici distribuiti nell'ampio bacino mediterraneo d'allora. L'osservazione e lo studio delle Nummuliti lo comprova poi indiscutibilmente. D'Archiac e Haime notarono per l'Asia Minore 13 forme di Nummuliti comuni ai giacimenti europei; per l'India 12 forme anch'esse notissime specialmente in Italia. De La Harpe, Vogdt, Blanckenhorn, Chapman, Mayer Eymar, Pomel, Ficheur in Crimea, Siria, Egitto, Algeria, Tunisia, Africa del Sud, ecc., riscontrarono un numero rilevante di forme comuni fra questi giacimenti e a quelli europei. Douvillé recentemente fece rilevare per le Nummuliti della Persia l'identità che hanno con quelle del bacino parigino. Martin, Verbeek, Baron, Jennings, Newton, Holland, Chapman e Jones osservarono anch'essi per le isole di Borneo, Giava, Madoura, Madagascar, Christmas (Oceano indiano), delle forme di foraminiferi, specialmente *Orbitoidi* e *Nummuliti*, comunissime ai giacimenti d'Europa. Così pure pel lato occidentale del bacino mediterraneo, Guppy, Jones, Tellini osservarono forme nummulitiche già conosciute nel resto del bacino, e in quello parigino. Io

pure, inversamente ai precitati Autori osservai nel giacimento di Potenza due forme di Nummuliti, la *Laharpeia sub-Brongniarti*, stata trovata per la prima volta da Verbeek a Borneo, e la *Bruguieria Heilprini*, affinissima alla forma della Florida, tanto che non mi risolvei neppure a farne una varietà.

A questo proposito noto che Dollfus (¹) accenna vagamente, a proposito del mio lavoro sui giacimenti nummulitici di Presta e di Potenza a delle riserve che avrebbe da fare sull'assimilazione di queste mie due forme con forme straniere di località lontanissime, come sarebbero infatti Potenza e Florida, e Potenza e Borneo. Osservo che la lontananza, da quanto ho detto più sopra non influisce per nulla, e sono là i fatti a dimostrarlo.

Il prof. Parona (²) parlando delle divisioni dell'eocene, osserva che il Priaboniano (Ludiano di Munier-Chalmas e De Lapparent) deve escludersi, specialmente dopo i risultati dello studio di Oppenheim sulla fauna di Priabona (³), dall'eocene, e deve ascriversi all'oligocene. Aggiunge che il Tongriano (Dumont 1839) ha una estensione maggiore del Sannoisiano (De Lapparent e Munier-Chalmas) comprendendo parte del Ludiano degli stessi Autori. Questa affermazione riceve pure una valida conferma nella constatazione che il Ludiano, specie le assise superiori, sono caratterizzate da Nummuliti oligoceniche. Perciò la parte inferiore del Ludiano verrebbe ad essere compresa nell'eocene superiore (Bartoniano), e sarebbe caratterizzata dalla coppia *Paronaea complanata-latispira*. Qui è però necessario fare una osservazione non certamente priva d'importanza. Oppenheim nel suo studio su Priabona cita delle Nummuliti oligoceniche, che cominciano però ad apparire nell'eocene, e assieme ad esse cita ben quattordici forme di *Orthophragmina*. Ora Douvillé in parecchi suoi lavori (⁴) accennando alla distribuzione delle *Orbitoidi*,

(¹) Dollfus in Cossmann, *Revue critique de Paléozoologie*, 7° anno, numero 2°, Parigi. 1903.

(²) Parona C. F., *Op. cit.*

(³) Oppenheim, *Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Palaeontographica.* Stuttgart, 1901.

(⁴) Douvillé, *Sur l'âge des couches traversées par le Canal de Panama.* Bull. Soc. Géol. de France, 3ᵉ série, vol. XXVI, Parigi, 1898. —

localizza esclusivamente nell'eocene le *Orthophragmina*, e in una recentissima comunicazione (¹) recisamente afferma che le *Orthophragmina* sono esclusive dell'eocene, e si sviluppano enormemente nel Priaboniano. Lo stesso afferma Schlumberger (²). Riferendo questo piano all'oligocene, bisognerebbe allora estendere la durata delle *Orthophragmina* all'oligocene, facilmente sino al Rupelliano, certamente al Sannoisiano.

R. Museo Geologico di Torino.

[ms. pres. 10 dicembre 1903 - ult. bozze 28 dicembre 1903].

Essai d'une revision des Orbitolites. Distribution des Orbitolites et des Orbitoïdes dans la craie du Sud-ouest. Bull. Soc. Géol. de France, 4ᵉ série, vol. II, Parigi, 1902.

(¹) Douvillé, Compte rendu de la Séance du 4 mai 1903. Soc. Géol. de France.

(²) Schlumberger, *Troisième note sur les Orbitoïdes.* Bull. Soc. Géol. de France, 4ᵉ serie, vol. III. Paris, 1903.

SOPRA UN CROSTACEO DEI TUFI CALCAREI POST-PLIOCENICI DEI DINTORNI DI PALERMO

Nota del dott. Giuseppe Checchia-Rispoli

Illustriamo in questa Nota un crostaceo dei tufi calcarei post-pliocenici della borgata Vergine Maria presso Palermo. L'esemplare qui esaminato appartiene alla collezione privata del prof. Giovanni Di-Stefano, che ha voluto affidarmelo gentilmente per studio.

Son pochi i crostacei ben conservati finora noti in quel Post-pliocene, però non vi sono scarse le chele, per mezzo delle quali il Milne-Edwards potè indicare nei sedimenti delle falde del Monte Pellegrino le seguenti cinque specie: *Maja squinado* Latr., *Gonoplax rhomboides* Desm., *Ilia nucleus* Leach., *Calappa granulata* Fabr. e *Xantho floridus* Montagu (¹).

Ci è parso quindi che sia importante il rinvenimento di una carapazza ben conservata dello *Xantho floridus* Montagu, sicchè crediamo utile qui di descriverlo e di figurarlo.

Xantho floridus Montagu

1792 *Cancer poressa?* Olivi, *Zoologia adriatica*, pag. 48, tav. II, fig. 3.
1813 *Xantho floridus* Montagu, Linn. Trans., tom. IX, tav. II, fig. 1.
1815 *Cancer incisus* Leach, *Malac. Brit.*, Trans. Linn. Soc. London, tom. XI, pag. 320.
» *Xantho florida* Leach, *loc. cit*, pag. 320.
1830 *Cancer floridus*, Mont. — Desmarest e Bosc, *Manuel de l'Histoire naturelle des Crustacés etc.*, tom. I, pag. 205.

(¹) Milne-Edwards A., *Remarques sur la faune carcinologique des terrains quaternaires.* (« L'Institut », journal des sciences et des sociétés savants en France, pag. 88). Parigi 1861.

1834 *Xantho floridus* Mont. — A. Milne-Edwards, *Histoire naturelle des Crustacés ect.*, tom. I, pag. 324.

1850 *Cancer poressa* Costa G. O., *Fauna del Regno di Napoli etc.*, « Animali articolati: 1. Crostacei », pag. 8, tav. I, fig. 2.

1885 *Xantho florida* Leach. — Carus, *Prodromus faunae mediterraneae*, vol. I, pag. 512-513.

1899 *Xantho floridus* Mont. — Acloque, *Faune de France*, pag. 142.

Dimensioni:

Altezza del cefalotorace	mm.	23
Larghezza »	»	38
Rapporto dell'altezza alla larghezza . . .		1:1,65

Cefalotorace largo quasi il doppio della sua altezza, leggermente arcuato nella metà anteriore del suo contorno e troncato posteriormente. La fronte è larga e leggermente protratta avanti: i margini latero-anteriori si diriggono al di fuori, formando con la fronte un arco di cerchio. I margini latero-posteriori s'incurvano leggermente verso l'avanti e formano coi margini latero-anteriori e col posteriore un angolo ottuso: ne risulta così che la forma generale della carapazza è presso a poco esagonale: però la metà anteriore è arcuata.

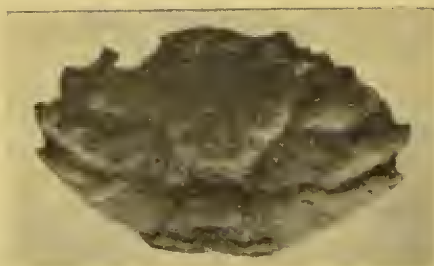
I margini latero-anteriori sono ornati ciascuno di quattro tubercoli dentiformi subtriangolari, acuti. Di questi, il secondo ed il terzo sono i più grandi e più robusti, mentre il primo e l'ultimo sono i più piccoli. Gli orli latero-posteriori sono lisci ed interi: il posteriore, ornato di un margine, è flessuoso e presenta due insenature piccole, ma ben distinte che servono per l'attacco dell'addome.

Lo scudo è depresso: nella metà anteriore poco convesso: quasi pianeggiante nella posteriore. Le varie regioni specialmente nella metà anteriore sono ben distinte e limitate da solchi profondi.

Regione frontale leggermente protratta in avanti e non reflessa in basso, intera sul margine e bilobata. Cavità orbitali molto incavate, leggermente elittiche, col lobo sopraciliare sporgente.

Solco cervicale abbastanza profondo.

Della regione gastrica, molto sviluppata, si distinguono nettamente i lobi epigastrici piccoli, sporgenti e fortemente delimitati da un solco profondo e i lobi protogastrici, grandi, separati da un leggero solco dalla regione mesogastrica, che qui non è



Xantho floridus Mont.

Cefalotorace visto dalla parte dorsale. gr. nat.

molto nettamente distinta dalla ipogastrica e dalla urogastrica. Queste tre regioni fuse insieme hanno la forma di una bottiglia col collo allungato.

A destra e a sinistra della regione gastrica in avanti abbiamo le regioni epatiche molto sviluppate e di forma presso a poco triangolare. Posteriormente si distinguono appena la regione cardiaca e quella intestinale.

Infine la regione branchiale anch'essa sviluppata mostra distintamente i lobi epibranchiali che sono separati dai lobi mesobranchiali da un forte solco ed in ultimo i lobi metabranchiali più sviluppati degli altri due.

I margini latero-anteriori del cefalotorace, inflettendosi, formano sulla faccia ventrale le regioni pterigostomie larghissime, mentre le branchiostegiti sono molto più strette e poco rilevata è la sutura branchiostega-pterigoidea. Le branchiostegiti risalgono sino all'angolo orbitale con un'ampia curva e lasciano tra di loro uno spazio presso a poco trapezoidale più largo indietro che in avanti, il quale è occupato dal peristoma.

Tanto le regioni pterigostomie che le branchiostegiti sono coperte da numerose e piccole granulazioni. Tutta la superficie

dello scudo è liscia, solamente nella metà posteriore parallelamente al margine posteriore si osserva un'unica serie di minute punteggiature, che probabilmente dovevano servire per l'attacco delle setole: un'altra serie se ne osserva lungo l'orlo posteriore.

Oltre al pterigostomio e alle branchiostegiti, non si può distinguere altro della faccia ventrale.

Rapporti e differenze. — Per quante ricerche abbiamo fatto non ci costa che questa specie sia stata descritta allo stato fossile: per poter stabilire quindi la sua vera posizione specifica abbiamo creduto di doverla paragonare alla specie tuttora viventi del genere *Xantho* Leach. Delle molte specie di questo genere, quelle che più s'avvicinano all'individuo di Monte Pellegrino sono lo *X. floridus* Montagu (1) comunissimo nel Tirreno e sulle coste dell'Inghilterra e lo *X. affinis* De Haan (2) vivente sulle coste del Giappone.

Di queste due specie lo *X. floridus* Mont. presenta le più intime relazioni di somiglianza col crostaceo dei dintorni di Palermo, tanto che noi non abbiamo creduto di doverlo separare, per quanto a prima vista presenti delle differenze dovute al maggiore sviluppo dei denti. Questo carattere non può, secondo noi, avere un valore specifico se si considerano le molteplici variazioni che presenta lo *X. floridus* vivente. Tali variazioni hanno dato luogo alla istituzione di parecchie specie; ma queste posteriormente sono state riunite tutte allo *X. floridus*. La fronte di questa specie, che è intera nel margine, talvolta può presentare una incisione nel mezzo, e mentre essa è per lo più bilobata, talora può essere quadrilobata. Altre variazioni sono dovute alle rugosità e ai rilievi di cui è ornata la superficie e altre infine al maggiore o minore sviluppo dei denti laterali. Vi sono degli esemplari viventi che offrono un maggiore sviluppo dei denti e sono allora molto affini all'esemplare fossile di Monte Pellegrino. Del resto il carattere del maggiore svi-

(1) Costa G. O., *Fauna del Regno di Napoli.* « Animali articolati. 1° Crostacei », pag. 8, tav. I, fig. 2, 1850.

(2) De Haan in Siebold, *Fauna Iaponica: Crustacea*, pag. 48, tav. III, fig. 6, 1850.

luppo dei denti potrebbe servire tutto al più per indicare tra la forma fossile e la vivente delle differenze di varietà. Lo *X. affinis* De Haan poi differisce dal nostro esemplare, perchè coperto su tutta la superficie da piccoli tubercoli e da creste sui denti, per la fronte sinuosa da ambo le parti e non troncata.

Dal Laboratorio di Paleontologia del R. Ufficio Geologico.

[ms. pres. 14 dicembre 1903 - ult. bozze 29 dicembre 1903].

TALUS DI FRANAMENTO DEL MONTE DI AVANE

Nota del dott. R. Ugolini

In una delle escursioni da me fatte a scopo geologico nei monti d'Oltre Serchio, ebbi, or non è molto, occasione di trovare un ammasso considerevole di frammenti calcarei, addossati sul fianco settentrionale del monte di Avane, presso la così detta foce di Baraglia, ed all'imboccatura della vallecola che da questa foce conduce al vicino paese di Vecchiano.

Questo ammasso, che si erge per una quindicina di metri circa al di sopra della stradicciola che segue parallelemente la suddetta vallecola, ha la forma presso a poco di mezzo cono, dalla base poco estesa in confronto dell'altezza e dalla superficie prospiciente fortemente inclinata verso nord.

Osservato a primo esame, esso appare poco diverso da quegli ammassi di minuto pietrame, artificialmente accumulati a scarpa, che veggonsi di consueto in quasi tutte le cave e che nel linguaggio comune prendono il nome di *spurghi di cava*. Ma una più accurata osservazione della forma e delle proporzioni relativamente notevoli dell'ammasso, nonchè dei detriti e dei numerosi resti organici che vi si trovano commisti e cementati da carbonato di calce, basta per riconoscere che esso si formò nel luogo stesso dove si trova oggidì, non già per mano dell'uomo, ma per cause naturali e sino da tempo relativamente antico.

I detriti che compongono il deposito in questione, sono generalmente piccoli, a margini angolosi ed acuti e non presentano la benchè minima traccia di smussamento.

Sono inoltre costituiti tutti dello stesso tipo di calcare, grigio-chiaro, ceroide, di lias inferiore, che forma la massa del monte da cui si distaccarono; sono collegati fra di loro da poco cemento calcareo, misto a terra rossa ed a residui piuttosto nume-

rosi di conchiglie terrestri, e sono disposti a scarpata di contro al fianco del monte.

Non sono già, infine, caoticamente confusi in una massa unica, uniforme, ma, come si può vedere in taluni punti del deposito stesso, dove il materiale viene cavato per uso di breccia da strade, presentano una particolare disposizione a strati, dello spessore variabile dai 20 ai 30 centimetri circa, i quali ci stanno ad indicare che la formazione avvenne in tempi successivi.

Lo studio delle numerose conchiglie fossili rinvenute fra i suddetti detriti mi ha permesso di riconoscervi quasi tutte quelle specie che erano state già segnalate nelle brecce ossifere e conchigliari di Uliveto, di Agnano (¹) e di Vecchiano (²), le quali, se abitano tuttora le Alpi Apuane, specialmente lungo la valle superiore del Serchio (³), per le cambiate condizioni del clima, umido e fresco in passato, ed oggi prevalentemente asciutto e sfavorevole al loro modo di vita, non esistono quasi più in quei dintorni (⁴).

Le specie riconosciute sono le seguenti:

Helix cinctella Drap.

Fossile ad Agnano (brecce ossifere). Vivente a Borgo, Barga, Gallicano, Torrite Cava (Val di Serchio superiore).

Helix nemoralis Linn.

Fossile ad Agnano. Vivente in tutta l'alta val di Serchio.

Helix obvoluta Müll.

(¹) De Stefani C., *Di alcune conchiglie terrestri fossili nella terra rossa della pietra calcarea di Agnano nel monte Pisano.* Atti Soc. tosc. Sc. Nat., Memorie, vol. I, pag. 110. Pisa, 1875. — Ugolini R., *Molluschi continentali fossili nella terra rossa d'Agnano nel monte Pisano.* Boll. Soc. geol. it., vol. XVIII, pag. 71. Roma, 1899.

(²) Savi P., *Memorie per servire allo studio della costituzione fisica della Toscana,* pag. 64. Pisa, 1839.

(³) De Stefani C., *Molluschi viventi nella valle del Serchio superiore.* Boll. Soc. geol. it., vol. I, pag. 35. Pisa, 1875.

(⁴) De Stefani C., *Le pieghe delle Alpi Apuane. Contribuzione agli studi sull'origine delle montagne,* pag. 51. Firenze, 1889.

Fossile ad Agnano. Vivente al Corchia, Corfigliano, Canigiano, Sassorosso, Bagni di Lucca.

Helix planospira Lmk.

Fossile ad Agnano. Vivente a Sassorosso, Gramolazzo, Vagli di sotto, Bagni di Lucca.

Helix planospira var. *depressa minor* Moq.-Tand.
Hyalinia Isseliana Paul.

Fossile ad Agnano. Vivente al Borgo, Barga, Torrite, Cava, Gallicano, Castelnuovo, Bagni di Lucca ed altre località.

Hyalinia olivetorum Gml.

Fossile ad Agnano. Vivente in quasi tutta la valle superiore del Serchio.

Stenogyra decollata Linn.

Fossile ad Agnano, Uliveto e Vecchiano (breece ossifere).

Cyclostoma elegans Müll.

Fossile ad Agnano, Uliveto. Vivente in tutta la val di Serchio.

Pomatias patulum Drap. (non De Stef.).

Fossile ad Agnano. Vivente a Canigiano e a Sassorosso.

Pupa edentula Drap.

Non rinvenuta fossile ad Agnano, Uliveto e Vecchiano. Rara in queste breece. Pare che manchi puranco nelle località suindicate della val di Serchio.

Pupa doliolum Drap.

Rara in queste breece. Rara anche allo stato vivente a Vagli di sopra e a Sassorosso.

Clausilia rugosa var. *cruciata* Stud.

Fossile ad Agnano. Vivente a Pieve Fosciana, Torrite, Cutigliano.

Venendo ora a parlare delle cause che possono più probabilmente avere dato origine al deposito in esame, si comprende facilmente come non sia il caso di pensare ad un conoide di deiezione perchè la forma angolosa degli elementi che lo compongono ne indicano che nessun rotolamento fu da essi subìto mai, e perchè anche le condizioni fisiche della vallecola, allo sbocco della quale il deposito si trova, non avrebbero certamente potuto prestarsi alla formazione di un conoide di simil genere.

Si può dunque esser certi che l'origine di questa accumulazione detritica sia dovuta unicamente all'azione di quel fenomeno di sfacelo, cui vanno incessantemente soggetti, per causa degli agenti degradatori, tutti i terreni calcarei, onde essi si disgregano, si frantumano, e gli elementi spesso minuti che ne risultano, muovendosi gradatamente verso le regioni più basse, e senza rotolarsi per ragioni fisiche ben note, si raccolgono nel fondo delle valli, formandovi dei depositi più o meno considerevoli, conosciuti con il nome di *talus* o conoidi di franamento. Di questo fenomeno è data una abbastanza esatta definizione nel *Trattato di Geologia* dello Stoppani [1], secondo cui « al gelo e disgelo si debbono principalmente le frane. Più sottoposti a franare sono i monti a rapido pendio o a fianchi verticali. La frana consta delle stesse rocce che compongono la montagna alla cui base si dispongono a *talus* o scarpa più o meno ripida, ma la cui pendenza non oltrepassa, secondo E. De Beaumont, i 42°. Le frane, cementandosi per effetto delle acque incrostanti, possono dar luogo a vaste formazioni di conglomerati, che constando a preferenza di frammenti angolosi saranno analoghi alle rocce che diconsi brecce ».

Quella in esame è la prima delle accumulazioni detritiche di questo genere, che io abbia avuto occasione di osservare nel piccolo gruppo montuoso d'Oltre Serchio. Ma non ne mancano esempi nelle prossime Alpi Apuane ed in generale in tutte quelle regioni in cui si abbiano rocce calcaree.

Così è forse di questo tipo il deposito di frammenti che trovasi lungo la riva destra del Serchio, nelle vicinanze di Die-

(1) Stoppani A., *Corso di Geologia*, vol. I, § 171, pag. 158, 3ª ed. Milano, 1899.

cimo, in a monte delle case più alte di questo paese, subito dopo la curva che fa il fiume. Il De Stefani, che lo descrisse, lo considerò da principio (1) come una morena insinuata; ma in seguito a più accurate osservazioni (2) fu indotto a ritenerlo quale « un deposito limitato a piccoli frammenti, derivanti dallo sfacelo (*talus*) del calcare grigio con selce neocomiano che costituisce quelle pendici », e poscia depositati a ridosso di queste ultime a guisa di scarpa. In quanto poi all'età della formazione ora descritta, è dimostrato dalla presenza dei residui fossili di specie, non più viventi in quei dintorni, che essa avvenne in tempi anteriori agli attuali, molto probabilmente all'epoca alluvionale.

Museo Geologico della R. Università di Pisa.

[ms. pres. 12 dicembre 1903 - ult. bozze 23 dicembre 1903].

(1) De Stefani C., *Gli antichi ghiacciai dell'Alpe di Corfino ed altri dell'Appennino settentrionale e delle Alpi Apuane*. Boll. Com. geol. it., vol. V, pag. 86. Roma, 1874.

(2) De Stefani C., *Dei depositi alluvionali e della mancanza di terreni glaciali nell'Appennino della Valle del Serchio e nelle Alpi Apuane*. Boll. Com. geol. it., vol. VI, pag. 3. Roma, 1875.

SULLA COSTITUZIONE GEOLOGICA DEL MONTE PALATINO IN ROMA

Nota del prof. R. MELI

Nel primo semestre del corrente anno 1903, gli studenti del II° anno della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Roma rilevarono topograficamente, sotto la direzione del ch. prof. V. Reina, il monte Palatino, disegnandone la pianta generale nella scala 1 a 500. Durante il rilievo topografico accedetti alcune volte sul luogo per precisare le rocce, delle quali è formato il suddetto colle; ne presi campioni e ne rilevai con l'ing. U. Barbieri la loro successione stratigrafica e le quote altimetriche.

Il Palatino, sede della primitiva città di Roma ed, in seguito, dei palazzi imperiali, è, come il Capitolino e l'Aventino-vero, uno dei colli di Roma completamente isolato. Trovasi, come è noto, sulla sinistra del Tevere, a S-E dal centro della città, recinta dalle mura aureliane. Ha in pianta la figura di un quadrilatero, a lati disuguali, tendente alla forma trapezia [1]. La sua quota culminante è a m. 51 sul livello del mare.

Siccome si sa ben poco sulla costituzione geologica del colle Palatino, così non credo del tutto inutile di dirne due parole in proposito.

(1) Una buona pianta topografica del Palatino, nella quale si scorge bene la sua figura quadrilatera, trovasi nell'atlante dell'opera del conte De Tournon: *Études statistiques sur Rome et sur la partie occidentale des États Romains*, Paris (2ª edizione, 1831, 2 vol. in-8° ed atlante). Vedi pl. 23 et 24. (Pianta del Foro romano e del monte Palatino e contorni nel 1809. — Id., cogli abbellimenti progettati ed in parte eseguiti dall'Amministrazione francese, 1813).

A causa delle antiche costruzioni, che vi si innalzano e che lo recingono tutt'all'intorno, e per la grande quantità di scarichi e di macerie, che lo hanno ricoperto e lo ricoprono in parte anche ora, non erano, fino a poche settimane fa, visibili allo scoperto le rocce, costituenti il nucleo del monte, e perciò dei colli di Roma finora è il più noto storicamente ed archeologicamente, ma il meno conosciuto dal lato della geologia. Si sapeva solamente che era formato da tufo vulcanico litoide, analogo a quello, che si scorge di faccia nella Rupe Tarpea del prossimo Capitolino, all'altro, che si rinvenne, nel 1877, nei taglî eseguiti al Quirinale (via e piazza omonima), e nel vicino Esquilino (parte media, che forma l'Oppio), nel taglio eseguito nel 1896 alla base per il prolungamento della via dei Serpenti, dalla via Cavour al Colosseo e nelle fondazioni della chiesa di S. Francesco di Paola (1).

Ecco, difatti, per ordine di data, le principali notizie, che ho letto in mezzo alle varie pubblicazioni riguardanti la geologia del suolo romano, che si riferiscono al Palatino:

1801. Breislak S., *Voyages physiques et lithologiques dans la Campanie suivis d'un mémoire sur la constitution physique de Rome, traduit du manuscrit italien et accompagnés de notes par le général Pommereuil.* — Paris, Dentu, 1801, 2 vol. in-8°, con carte topografiche.

Breislak scrive: che i sei colli di Roma, che sono sulla sinistra del Tevere, tra i quali cita il Palatino, sono tutti di natura vulcanica (vol. II, pag. 237, 254); che il Capitolino è separato dal Palatino da una valle scavata originariamente dalle acque e in seguito slargata dalla mano dell'uomo; ritiene che Capitolino, Quirinale, Viminale, Esquilino, Celio e Palatino formassero un tempo una sola collina vulcanica, di forma conica, a pianta circolare, racchiudente un cratere, che egli colloca nel

(1) Il tufo granulare e litoide è pure citato dal Brocchi alla Rupe Tarpea, a S. Francesco di Paola ed al Quirinale ed è segnato nelle sezioni 1, 2, 7 ed 8, che trovansi nella classica opera: *Dello stato fisico del suolo di Roma*, Roma, 1820. (Vedi pag. 131-142, 150-160). Vedi ancora del medesimo autore: *Catalogo ragionato d'una collezione di rocce*, Milano, 1817, pag. 1-3.

piano dell'attuale Foro Romano (pag. 243-244); così pure, considera, come un altro cono vulcanico secondario con resti del cratere, l'Aventino (pag. 245), e colloca un'altra bocca craterica nell'*intermontium* del Campidoglio (pag. 244-245), come si osserva nella tav. VI alla pag. 241: *Plan physique de la ville de Rome* (1).

1809. Buch (von) Leopold, *Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien.* — Berlin, Hande und Spener, vol. I°, 1802; vol. II°, 1809, con tav.

Nel volume II°, pag. 38-39, parla della ipotesi del suo dotto amico Breislak, che le colline di Roma abbiano fatto parte di un cono vulcanico e, combattendola, dice che, se il Palatino, l'Aventino e il Capitolino sono isolati, lo si deve verosimilmente alla solida roccia, sulla quale essi posano: li riconosce formati di tufi; ma conclude che i materiali dei tufi furono emessi da bocche vulcaniche, che non sono sul luogo, sibbene a maggiori elevazioni e distanze.

1811. Sickler F. Ch. Ludovic, *Plan topographique de la Campagne de Rome considérée sous le rapport de la Géologie et des antiquités dessiné et expliqué à l'usage des voyageurs.* — 1ª edizione — Rome, François Bourlié, 1811, in-16° gr. di pag. 64 (2).

Parlando degli estinti vulcani dei dintorni di Roma, riporta la opinione del Breislak sul cratere del Foro romano e scrive:

(1) Le medesime idee, che, cioè, le sopradette colline di Roma fossero i frammenti di un cono vulcanico, sono ripetute nelle altre opere posteriori del Breislak:

Introduzione alla geologia, Milano, Stamperia reale, 1811, in-8°. Vedi parte IIª, pag. 385-387.

Traité sur la structure extérieure du globe, ou institutions géologiques, Milan, 1822, 3 vol. in-8°, con atlante oblungo. Vedi vol. III, pag. 368 e seg.

(2) Di questa specie di guida della Campagna romana stampata ad illustrazione della carta topografica (*Plan topographique de la Campagne de Rome dessiné avec soin par F. Ch. L. Sickler D. à l'usage des voyageurs.* — Un foglio misurante nell'incisione cm. 89 × 57 circa) vennero eseguite parecchie successive edizioni, stampate in Roma, tutte uguali

« On y ajoute enfin le volcan de Rome même, dont le centre » fut apparemment le Palatin et le Capitolin et dont le cratère » a été formé par les autres collines d'alentour, mais qui se » sera affaissé lorsque le volcan d'Albano a commencé à être » en activité. Pour preuve de cette opinion on cite la disposi- » tion presque circulaire des collines de Rome tout autour du » Palatin et du Capitolin, leur nature entièrement volcanique... » (pag. 13–14).

1819. Brocchi G. B., *Squarcio di lettera intorno ad uno scavo interessante la geognosia fatto in Roma a Campo Vaccino.* — Nella Biblioteca italiana o sia Giornale di letteratura scienze ed arti, tomo XIII, Milano 1819, pag. 114–115.

Brocchi indica, come formati da materiali vulcanici, il Campidoglio, il Palatino e l'Esquilino, e fa noto che in uno scavo

nel testo, nel formato (in-16° grande) e nel numero delle pagine (64 pag.).

Ecco la serie delle edizioni: 1ª 1811, F. Bourlié; 2ª 1816; 3ª 1818, Mordacchini, con 1 veduta; 4ª 1821, De Romanis con veduta; 5ª 1824, Monaldini; 6ª 1830, Aureli. Dopo questo anno non ho notizia di altre ristampe. E ne vedo anche la ragione, giacchè, mentre all'epoca della 1ª edizione, 1811, scarseggiavano le carte topografiche della Campagna di Roma e le relative pubblicazioni, durante il periodo delle varie edizioni della pianta Sickler, cioè dal 1811 al 30, ne venivano in luce parecchie. Così, negli anni 1818-20 usciva, per la stamperia De Romanis, la 4ª edizione del Nardini Famiano. *Roma antica. Edizione IVª romana riscontrata ed accresciuta dalle ultime scoperte con note ed osservazioni di Antonio Nibby e con disegni rappresentanti la faccia attuale dell'antica topografia di Antonio De Romanis* (4 vol. in-8°).

Nel 1827 si pubblicava la *Guida per la Campagna di Roma del dott. Gio. Enrico Westphal con una carta della parte più interessante della Campagna medesima.* — Roma, V. Poggioli, 1827, in-8° di pag. 64, (ristampata pure in Roma, L. Piale, 1854, in-8° di pag. 64).

Lo stesso autore stampava poi nel 1829 la sua importante opera: Westphal J. H., *Die Römische Kampagne in topograph. und antiquarischer Hinsicht.* — Berlin-Stettin, Nicolaischen Buchhandlung, 1829, in-4° con 2 tav. topogr. Opera assai importante e molto superiore a quella abbastanza primitiva del Sickler.

Nel 1834 poi si pubblicava l'opera del Gell W., *The topography of Rome and its vicinity.* — London, 1834 in 2 vol. in-8° con carta topogr. Negli anni 1837-38 compariva: Nibby Antonio, *Analisi storico-topogra-*

eseguito sotto il selciato della via Sacra presso il tempio della Pace si ritrovò una sabbia fina, giallognola, composta di particelle calcaree e silicee con piccole squamette di mica argentina; sabbia, che il Brocchi riconobbe fino a 5 piedi di profondità, e che giustamente sospettò depositata da acque dolci. (Analoga sabbia fu anche scoperta più oltre la via Sacra verso il tempio di Venere e Roma). Difatti, in ulteriori ricerche vi rinvenne molluschi d'acqua dolce, tra i quali cita l'*Helix (Limnaea) palustris* e l'*Helix (Planorbis) complanata*, e lo dice chiaramente nel suo *Suolo fisico di Roma*, pag. 148.

1820. Nella *Carta del suolo di Roma nei primi tempi della fondazione di questa città*, edita dal Brocchi (¹) nel 1820, il

fico antiquaria della carta dei dintorni di Roma. — 1ª edizione, 3 vol. in-8° con carta topogr. (2ª edizione 1848-49; 3ª edizione, 1875; 4ª edizione con aggiunte del prof. Porena 1886).

Ora, innanzi a queste pubblicazioni, migliori di quella del Sickler, si capisce facilmente come questa non venisse più ricercata e dal 1830 in poi quasi dimenticata.

Nella mia Biblioteca ho peraltro una copia del *Plan topographique — nuovamente corretta — à Rome publié par Monaldini Libraire.* Place d'Espagne N° 79, la quale ha l'anno 1865.

Il Sickler stampò poi cogli stessi tipi e formato della spiegazione del suo *Plan topographique.* anche: *Pantogramma ou vue descriptive générale de la Campagne de Rome dessiné et expliqué à l'usage des voyageurs.* — Rome, in-16° di pag. 14. Se ne hanno diverse edizioni. Nei miei libri ho la 4ᵐᵉ édition. — Rome, De Romanis, 1821. Il panorama di Roma è formato da 3 fogli da sovrapporsi, lunghi ciascuno circa 55 cm. e dell'altezza di cm. 22, incisi a contorno.

Una pubblicazione analoga al *Pantogramma* del Sickler è la seguente: Visconti P. Herc., *Aperçu sur l'origine et les antiquités de Rome pour servir d'explication au panorama de la tour du Capitole* — Rome, 1826, in-8° con tavola.

(¹) Una riproduzione, in scala molto minore, della carta geologica del Brocchi trovasi nella: *Guida metodica di Roma e suoi contorni aumentata e corretta dal march. Giuseppe Melchiorri romano, divisa in 4 parti.* — Roma, Puccinelli, 1840, in-16°, con fig. Ved. tav. II, inserita tra le pag. 74-75. La carta è a colori, come quella originale del Brocchi, e misura nell'incisione cm. 24,5 per 21 circa.

Tale riproduzione non venne citata fino ad oggi nelle bibliografie geologiche di Roma e provincia, perchè sconosciuta ai bibliografi.

Palatino è segnato col colore del tufo granulare, mentre le sommità del Capitolino sono segnate col colore del tufo litoide, e la sua base con quello del tufo granulare.

Brocchi non parla delle rocce del Palatino nel suo *Catalogo ragionato di una collezione di roccie* ecc. Milano, 1817, in-8°; ma soltanto ne dà alcune indicazioni nel suo: *Stato fisico del suolo di Roma, memoria per servire d'illustrazione alla carta geognostica di questa città*. Roma, De Romanis, 1820, in-8°, con 2 tav. di sezioni geologiche. Egli ci dice che in uno scavo, da lui eseguito nella villa Spada entro alcune stanze sotterranee, il cui piano rimaneva a 41 piedi di profondità sotto il suolo (= m. 13,31 (1)) trovò il tufo granulare, di color bruno, che conteneva pezzi di lava nera scoriacea, come quello del Quirinale e dell'Esquilino. Soggiunge che nei *bagni di Livia* vide un cumulo di argilla, ivi scaricata, ma non potè avere alcuna notizia intorno al luogo dal quale l'argilla proveniva (Ved. pag. 109, 115 e 149-150). È questa la più precisa notizia, che si abbia sulla costituzione litologica del Palatino, di essere, cioè, formato di tufo granulare, notizia, che venne poi riprodotta e ripetuta in seguito per oltre 3 lustri, da tutti coloro, che incidentalmente parlarono della costituzione geologica del Palatino.

1829. Hoffmann F., *Ueber die Beschaffenheit der römischen Bodens, nebst einigen allgemeinen Betrachtungen über den geognostischen Charakter Italiens. — A. Eigenthümlichkeiten des römischen Bodens nach der Bildungsverschiedenheit geordnet.* Negli Annalen der Physik und Chemie, editi da J. C. Poggendorff, Leipzig, 1829, vol. 16, pag. 1-40 con tavola.

Nel *Geognostische Skizze von Rom*, che è una riproduzione in piccola scala della carta del Brocchi, il Palatino è segnato col colore del tufo granulare.

1833. Texier Ch., *Considérations sur la géologie des sept collines de Rome.* — Bull. de la Soc. Géologique de France, vol. III, 1833, pag. 264-267.

La rupe Tarpea nel Capitolino, l'Aventino, l'Esquilino ed il Palatino, scrive l'A., sono composti di un tufo rosso, assai

(1) Ragguagliando il piede parigino antico a m. 0,3248.

compatto. Ripete l'ipotesi del Breislak che questi colli siano i resti di vulcani, dei quali i crateri s'aprirono nelle valli intermedie. Nota inoltre che, esaminando attentamente la parte abrupta della Rupe Tarpea, vi si distinguono strati sottilissimi di cristalli di angite, che si ritrovano anche alla base del Palatino. Circa la morfologia del colle predetto, ritiene probabile che la parte a picco del Palatino, di fronte alla Rupe Tarpea sia stata tagliata dall'uomo. Conclude avvertendo che del suolo primitivo del Palatino e della Rupe Tarpea si vede abbastanza per poter essere sicuri che queste due colline si siano formate nel medesimo tempo e per la medesima causa, ossia, che abbiano la stessa origine.

1844. Marmocchi F. C., *Prodromo della storia naturale generale e comparata d'Italia.* — Firenze, Soc. editrice fiorentina. 1844, in-8° (Forma il vol. I° della *Biblioteca dell'Italiano*).

Alla pag. 279, dopo avere osservato che è malagevole il riconoscere nell'interno di Roma la roccia naturale, essendo questa nel maggior numero dei luoghi coperta da alto strato di detriti e di rovine, dice, riportandolo dal Brocchi, che: « la » roccia vergine del Palatino non si può ravvisare che a qua- » ranta piedi parigini di profondità, rimanendo sepolta sotto le » rovine del palazzo dei Cesari ». Più oltre (ved. pag. 282) riporta, togliendolo sempre dalla già citata opera del Brocchi, che i colli di Roma sulla sinistra del Tevere, tra i quali nomina il Palatino, sono formati di tufo vulcanico, che definisce un aggregato di scorie, lapilli, arene, ceneri ed altre materie eruttive, deposte molto lungi dalle bocche, che le lanciarono.

1847. Collegno Giacinto, *Elementi di geologia pratica e teorica destinati principalmente ad agevolare lo studio del suolo dell'Italia.* Torino, G. Pomba, 1846, in-16°.

Veramente non parla del Palatino; ma, alla pag. 216, scrive che il monte Aventino è formato di sabbia calcarea giallognola. Ora, siccome nel Palatino trovai un materiale, incoerente, sabbionoso, giallastro, che potrebbe ben trovar riscontro con quello

dal Collegno citato nel prossimo Aventino, così ho voluto menzionare questo libro [1].

1850. Ponzi Giuseppe, *Storia fisica del bacino di Roma da servire di appendice all'opera « Il suolo fisico di Roma » di G. Brocchi.* Roma, tip. delle Belle Arti, 1850, in-8°. Estr. d. Annali di Sc. Matem. e Fisiche; luglio, 1850.

Parla incidentalmente del Palatino alle pag. 13-14, 19: nella pianta annessa alla memoria il Palatino è segnato come costituito da tufo vulcanico, uguale a quello degli altri prossimi colli di Roma.

[La *2ª edizione corretta* di questa memoria fu stampata nel 1867 negli Atti della pont. Accad. d. Nuovi Lincei, con estr. di pag. 20 in-4° e tavola. Vi si ripete esattamente alle pag. 11, 18 quanto è scritto nella 1ª edizione sul Palatino, il quale nella tavola è segnato come costituito da tufo vulcanico].

1859. Pentland J. B., *On the geology of the Country about Rome.* London, Clowes and Sons, 1859, in-8° di pag. 7. Estr. dall'*Handbook of Rome.*

Parlando del tufo litoide, che per il Pentland sarebbe il più antico (the more ancient), e succederebbe [lo che non è vero] alle marne del pliocene, scrive: « It forms the lower part of » most of seven Hills on the lt. (left) bank of Tiber, constituting » the Tarpeian rock beneath the Capitol, the lower portion of the » Palatine, Quirinal, Esquiline and Aventine » (pag. 4).

1869. Degli Abbati Francesco, *Del suolo fisico di Roma e suoi contorni, sua origine e trasformazione. Dissertazione.* Cosenza, G. Migliaccio, 1869, in-8° con pianta.

Degli Abbati, dopo aver rilevato che il tufo vulcanico si osserva nelle colline, che sono sulla sponda sinistra del Tevere,

(1) La notizia è però presa dal Brocchi, *Suolo fis. di Roma* (op. cit.), il quale, parlando dell'Aventino, scrive che il travertino offre una serie di banchi orizzontali, interpolati da sabbione calcario (e perciò, se compreso nei travertini, evidentemente di acqua dolce e non di deposizione marina), riposanti sul tufo granulare (pag. 161-162). Brocchi vi rinvenne molluschi d'acqua dolce, tra i quali cita l'*Helix (Limnaea) palustris* e conchiglie terrestri.

entro Roma, e che sulla cima del Campidoglio spunta il tufo litoide rossastro, scrive alla pag. 29: «Il Palatino lo mostra nel » suo versante rivolto al Tevere, ove da alcuni anni sono state » scoperte le antiche mura della Roma di Romolo». E più innanzi, alla pag. 55, avverte che il tufo litoide si mostra con gli identici caratteri a Monte Verde, al Campidoglio, al Palatino, all'Aventino, ecc. Infine, nella conclusione (pag. 61), manifesta la sua opinione che il Campidoglio e forse anche l'Aventino e il Palatino fossero stati uniti al suolo dell'attual riva destra, e che nel sollevamento dei terreni marini dei monti Mario e gianicolensi ne sieno stati divisi per la conseguente produzione di fratture [1]. Nella *Pianta idrografica ed altimetrica del suolo di Roma e suoi contorni*, nel rapporto di 1 a 30.000, il Palatino, come le sommità del Capitolino, del Quirinale, ecc., è segnato quale terreno vulcanico provenuto dai crateri dei colli laziali.

1869. Gosselet M., *Observations géologiques faites en Italie.* Lille, L. Danel, 1869, in-8° di pag. 59 con VII tav.

Rimette in campo l'ipotesi del Breislak, collocando nel Foro Romano il cratere dal quale sarebbero stati emessi i tufi, che costituiscono i colli di Roma, tra i quali cita il Palatino (pag. 48).

[1] Il Degli Abbati considera, come il Brocchi, marine le ghiaie d'alluvione con denti e ossa di mammiferi, isolate e logorate per fluitazione, miste ad abbondanti minerali e rocce vulcaniche, che si riscontrano sulle fiancate delle valli dell'Aniene e del Tevere presso Roma, cioè al monte Sacro, alla Sedia del Diavolo, a Tor di Quinto, al ponte Molle ed in altre località a valle di Roma, i quali depositi sono prettamente d'indole alluvionale. Inoltre, considera il sollevamento dei terreni marini sulla destra del Tevere, avvenuto posteriormente alla deposizione delle anzidette ghiaie alluvionali; lo che non è vero, giacchè i banchi di ghiaie alluvionali sono sovrapposti ed addossati ai terreni marini in discordanza. Se ne hanno esempî: nella cava Mazzanti presso la Torretta di Tor di Quinto, ove tutto il banco di tufi e di ghiaie riposa sul pliocene marino fossilifero, inclinato e forse già in corrosione, con patente discordanza: nella cava di ghiaie alluvionali alla base del monte della Farnesina (che è formato nel suo nucleo di terreni marini pliocenici a stratificazioni inclinate, come quelle del prossimo monte Mario, verso N-NE), presso la via Cassia, dalla parte S-E dell'anzidetto monte della Farnesina.

1869. Omboni Giovanni, *Geologia dell'Italia.* — Milano, V. Maisner, 1869, in-16° con tav. color.

Trattando della zona vulcanica dell'Italia centrale, e particolarmente di Roma e suoi dintorni, accenna all'origine delle colline romane, che ritiene formate per l'erosione dei corsi d'acqua: menziona i tre colli isolati della città, cioè l'Aventino vero, il Palatino ed il Campidoglio, staccati per l'azione meccanica delle acque correnti.

Le medesime indicazioni trovansi stampate nell'altro libro del medesimo autore: *Come s'è fatta l'Italia.* — Milano, Bernardoni, 1876, in-16°. Ved. pag. 321.

1871. Giordano Felice, *Cenni sulle condizioni fisico-economiche di Roma e suo territorio.* Firenze, G. Civelli, 1871, in-8° con 2 tav.

Dopo aver detto che i colli di Roma devono considerarsi come residui dell'altipiano, che le acque scorrenti corrosero e nel quale intagliarono solchi, considera l'isolato colle Palatino, come appendice del Celio ed il Capitolino come staccato dal Quirinale (pag. 10).

In altro posteriore scritto (*Condizioni topografiche e fisiche di Roma e Campagna Romana,* stampato nella *Monografia della città di Roma e della Campagna di Roma presentata dal Governo italiano alla Esposizione Universale di Parigi del 1881.* Vol. I, pag. I-LXXXVI) ripete, su per giù, le stesse idee. Ved. pag. 10 dell'estr.

1872. De Verneuil e Mantovani Paolo, *Carta geologica della Campagna Romana. Vallata del Tevere, tronco al Nord. Foce dell'Aniene.*

Nella Carta è segnato il Palatino col colore del tufo granulare, risultante dai materiali dei vulcani, secondo gli Autori, Cimini. Di tale tufo è segnato anche il Capitolino, salvo la parte W., in cui è marcato il tufo litoide.

1876. Carlucci Clito, *Sulle condizioni fisiche e stato civile della provincia romana e sulle infermità predominanti nella sua popolazione in rapporto alla leva militare. Relazione esposta al*

Consiglio provinciale di Sanità di Roma. Roma, G. Via, 1876, in-8°.

Nell'articolo 2° (caratteri geologici ed accidentalità di configurazione del suolo della provincia di Roma) scrive che le colline di Roma sulla sinistra del Tevere sono di preferenza composte di tufo vulcanico e che nel Palatino si ritrova il tufo granelloso, che si scompone in argilla (pag. 15).

Parlando poi delle rocce fluviatili, dice che le sabbie gialle s'incontrano a Campo Vaccino sul declivio del Palatino verso il Colosseo. Queste sabbie « sono calcari, o a frammenti calcari » o silicei e frammezzo ad esse esistono nodi di tofo calcario, » cavernoso e fistoloso, quale è quello formato dalle acque dolci » e racchiudono spoglie di conchiglie lacustri, quali sono l'*Helix* » (*Limnaea*) *palustris* e la *H.* (*Planorbis*) *planata* al Campo » Vaccino » (pag. 16). Citazione quest'ultima tolta dal Brocchi. (*Suolo fisico*, pag. 148).

1880. Burn Robert, Old Rome. *A handbook to the ruins of the city and the Campagna, being an epitome of his larger work « Rome and the Campagna ».* — London, George Bell and Sons, 1880, in 8° con tavole.

Alle pag. 185–188 trovasi un sunto sulla geologia dei terreni di Roma, molto ben fatto. Parlando dei tufi, distingue il tufo granulare ed il litoide; quest'ultimo rossastro-bruno (reddish brown), in potenti banchi, con litoclasi verticali ed obliqui, probabilmente prodotti dalla contrazione della massa, che passò dallo stato umido e molle allo stato secco e duro. La gran massa delle colline di Roma, tra le quali menziona il Palatino, è composta di tufo. Parla poi dei depositi di acqua dolce, composti di sabbie, argille (clay) e marne. La sommità del risalto tra Campo-Vaccino e il Colosseo, alla base del Palatino, ove s'erge l'arco di Tito, è formato quasi interamente di questi strati misti di argilla e sabbia. La prova che tali strati sieno di acqua dolce, è ricavata dalle conchiglie lacustri, che vi si ritrovano (pag. 188). Nella piccola carta geologica a colori, che è posta tra le pag. 184-185, il Palatino è indicato, come le altre colline a sinistra del Tevere, di tufo granulare.

1882. Terrigi Guglielmo, *Il Colle Quirinale, sua flora e fauna lacustre e terrestre. – Fauna microscopica marina degli strati inferiori.* — Atti dell'Accad. pont. de' Nuovi Lincei, tomo XXXV, Sessione VI^a del 21 maggio 1882.

Alla pag. 161 trovasi stampato: « Sul Palatino poi, sul » Capitolino ed in tutto il Foro Romano, sul Quirinale ed altri » luoghi sopra menzionati si offrono invece stratificazioni più o » meno regolari, e qualche volta ondulati di fina argilla cal- » carea giallastra ».

Maggiori e più precise notizie sulla costituzione del Palatino si leggono alla pag. 167: « Il colle Palatino nel suo versante » occidentale sul Velabro mostra le stesse vicende di sedimento » che sono visibili dentro i cavi cunicolari operati dagli antichi, » nei pozzi comunicanti con loro ed in altri cavi nei sotterranei » degli edifizî. In alto si rinviene un tufo litoide analogo a molti » altri del bacino di Roma, differente da quello del Quirinale » per maggiore compattezza, della potenza di 6 ad 8 metri. » Racchiude leuciti, mica, belli e grossi cristalli di pirossene » nero. Lo strato sottoposto su cui immediatamente si adagiano » i tufi, minore in potenza di quello del Quirinale, è terroso, » con varî residui vegetali. contiene abbondante biotite, pochis- » sime leuciti, molti e grossi cristalli di pirosseno nero. Ha la » potenza di metri 1,50. Soggiace al descritto uno strato ondu- » lato di argille giallo-pallide con finissima sabbia e mica della » potenza di 80 centimetri sino al piano dei cunicoli, e che » deve essere maggiore di questa. I strati descritti sono incli- » nati da N-E a S-E ».

E più oltre, parlando dei tufi litoidi della Rupe Tarpea, scrive:

« Sono analoghi a quelli del Palatino. Da quanto finora ho » esposto risulta che nei tre colli, Quirinale, Palatino, Capito- » lino, i tufi sono disposti sopra terreni formati dalle antiche » alluvioni ».

Il Terrigi è l'unico che abbia dato particolari dettaglî sulle rocce del Palatino e sulla loro successione stratigrafica; dettaglî, che in gran parte collimano con quelli della sezione da me rilevata, come dirò in appresso.

Ha sopratutto ragione quando dice che i tufi dei colli di Roma posano sopra terreni sedimentarî deposti da antiche alluvioni.

1886. Clerici Enrico, *I fossili quaternarî del suolo di Roma.* Roma, tip. Nazionale, 1887, in-8°. Estr. d. Bollett. d. R. Comitato Geologico d'Italia, anno 1886, n. 3-4.

Alla pag. 19 dell'estr., parlando del monte Palatino dice: « Questo colle, per la straordinaria quantità di rovine che lo » ricoprono, poco si presta alle ricerche geologiche; infatti è il » meno conosciuto. Si sa soltanto che vi esiste del tufo granu- » lare uguale a quello del Quirinale e dell'Esquilino ».

1886. Tommasi-Crudeli Corrado, *Il clima di Roma. Conferenze fatte nella primavera del 1885 inaugurando l'istituto d'igiene sperimentale della R. Università di Roma.* Roma, Loescher, 1886, in-8° gr. con una carta topogr. e geologica e 5 tavole a colori.

Alla pag. 19 accenna di volo che nelle colline romane i terreni pliocenici sono stati ricoperti, in tutto od in parte, dalle deiezioni dei vulcani Sabatini e Laziali, come si osserva nei colli di Roma, tra i quali menziona il Palatino. Nella tav. II.ª *Carta geologica ed idrografica della città di Roma*, scala 1 a 20.000, e nella *Carta topografica dell'Agro Romano, con indicazioni geologiche ricavate dai rilevamenti eseguiti per cura del R. Ufficio Geologico*, nella scala di 1 a 100.000, il Palatino è sempre indicato col colore del tufo vulcanico.

La memoria del Tommasi-Crudeli fu tradotta in inglese da Charles Cramon Dick, *The climate of Rome and the roman malaria.* London, J. and A. Churchill, 1892, in-16°, senza però le tavole e la carta. — Per quel pochissimo, che si riferisce al Palatino, vedasi la pag. 18.

1893. Santos Rodriguez José, *Note sulle roccie vulcaniche e principalmente su i tufi dei dintorni immediati di Roma.* — Roma, tip. d. R. Accad. dei Lincei, 1893, in-4°, di pag. 18, con grande quadro.

Trattando del tufo litoide giallo-bruno, dice: Roccia simile a quella rossastra (che egli indica alla Sedia del Diavolo, nei

sette colli di Roma e nei dintorni)... e poi soggiunge: « Bellissime le antiche latomie del Palatino, ove le impronte degli » strumenti per la estrazione del tufo sono schiette e fresche, » come se attuate da poco ». Ved. il grande quadro in fine alla memoria col titolo: *Classificazione dei tufi*, al n° 6.

1897. Borsari Luigi, *Topografia di Roma antica*. — Milano, 1897, in-24° (Fa parte dei *Manuali Hoepli*).

Alla pag. 3 è detto che « la costituzione fisica del Palatino, » composto di strati orizzontali di tufi vulcanici non diversifica » punto dai vicini colli Aventino e Campidoglio, anch'essi ri- » dotti a colli isolati, mediante l'erosione esercitata loro attorno dalle acque scorrenti ». Più oltre (pag. 19-20) scrive che il tufo, col quale sono costruite le antiche mura del Palatino in blocchi parallelepipedi squadrati, contenente materie carboniose, fu estratto dallo stesso colle (1). Tali cave, o latomie, possono ancora vedersi in parte, e due sbocchi a cielo aperto sono stati scoperti nell'alto del colle tra l'angolo N-W del palazzo dei Flavii e lo stilobate del tempio, comunemente detto di Giove vincitore, ed a mezza costa del lato rivolto al Velabro.

(1) I blocchi di tufo di forma parallelepipeda, con grandi scorie nere, racchiudenti cristalli di sanidino vitreo, usati nelle mura della Roma quadrata, non furono estratti soltanto dal Palatino, ma, secondo ogni probabilità provengono dal N. di Roma (roccie a picco sulla via Flaminia, a Grotta Rossa e punta dei Nasoni). Del resto, nelle mura della Roma quadrata al Palatino, oltre il tufo a scorie nere, ho veduto usato il tufo litoide giallo-lionato, uguale a quello del Palatino, Capitolino, Quirinale, Aventino, ecc.; il tufo granulare verdastro, che trovasi al Foro (base del Capitolino, poco a monte dell'Arco di Settimio) ed un tufo a pomici giallastre, che l'ing. Clerici ritiene cavato nella località di Grotta Oscura sulla via Flaminia a N. di Roma.

Parker scrive: « Murus Romuli, sive Romae quadratae, ex rubro » lapide structus est, quem ipse fortasse Palatini montis lapidicinae sup- » peditarunt ». Parker Joann. Henrici, *De variis structurarum generibus penes Romanos veteres et de tempore quo singula in usum sunt recepta*. — Romae, ex typ. Bonarum Artium, 1868, in-8° cum tab. (Ved. pag. 6). Cfr. ancora: Parker J. H., *The different modes of construction employed in ancient roman buildings*. — Rome, Marietti, 1868, in-8° (pag. 5). Id., *The archaeology of Rome. The construction of walls*. — Oxford-London, 1872, in-8° (pag. 1).

1902. Fischer Teobaldo, *La penisola italiana. Saggio di corografia scientifica. Prima traduzione italiana, arricchita di note ed aggiunte a cura dell'ing. V. Novarese, dott. F. M. Pasanisi e prof. F. Rodizza.* [Fa complemento al trattato del Neumayr «*La terra*»] Torino, Unione tipografico-editrice, 1902, in-8° gr. con figure e tavole.

Fischer, parlando della morfologia del suolo nella città di Roma dice che «sul lato sinistro del Tevere le acque scendenti » dalla pianura superiore hanno frastagliato l'orlo del piano tu- » faceo, che domina il fiume, con una serie di piccole valli rela- » tivamente profonde e dai fianchi ripidi, il maggior numero » delle quali converge verso le basi del Campidoglio... Ne » risulta una serie di colli in forma di groppe allungate con- » vergenti intorno a due colline isolate che la denudazione (ed » aggiungo l'erosione delle acque correnti) ha nettamente stac- » cate dal resto mediante insellature secondarie.

» Tale è l'origine degli storici sette colli di Roma. I due » colli isolati il Capitolino ed il Palatino sono i più celebri».

Alla pag. 453: Roma surse sulla sinistra del Tevere « su » quei colli presso al margine del fiume, che offrivano maggior » facilità di difesa come il Palatino e il Campidoglio: quest'ul- » timo specialmente col suo fianco ripidissimo verso il fiume, » costituente la Rocca Tarpea, formata di strati di tufo com- » patto ».

Nella tav. X (*Carta geologica dei dintorni di Roma*) è indicato il Palatino come formato di tufo vulcanico, alla stessa maniera dei monti Capitolino, Quirinale. Aventino, ecc.

Dall'esame sommario delle sopra citate pubblicazioni risulta facilmente che, tolta la notizia originale del Brocchi, e quelle più ampie e precise, che in tempo posteriore furono date dal Terrigi, tutti gli altri scrittori (e, potrebbe aumentarsi il numero delle citazioni, ma lo credo inutile, non trattandosi di notizie originali) non fecero che riprodurre, più o meno esattamente, le indicazioni del primo Geologo. In ogni modo, le scarse notizie stampate fin oggi concordano tutte, su per giù, per ritenere il Palatino come formato da tufo vulcanico (granulare e litoide giallo-lionato), analogo a quello del Capitolino e degli altri colli

di Roma sulla sinistra sponda del fiume. Ciò che, del resto, è vero, poichè questi tufi, granulare in basso del colle, e litoide giallo-lionato superiormente al primo, si rinvengono nel Palatino, come in seguito esporrò. In sostanza, le notizie fin qui conosciute sulla geologia del Palatino concordano tutte a riguardarlo come costituito da rocce alluvio-vulcaniche, usando un felice vocabolo, introdotto per i tufi romani dallo Stoppani [1], che accenna molto bene alla genesi della maggior parte dei tufi di Roma e contorni.

Le rocce, delle quali si compone il Palatino, si mostrano oggi, non ostante i recenti scavi eseguitivi, soltanto in pochi punti e questi sono: Sulla parete rivolta a N-W., ove vedesi la sezione verticale, che s'innalza dietro la chiesa di S. Teodoro dei Sacconi, per tutto quel tratto fino all'angolo W. del monte, non che, alquanto più in basso, verso l'estremo angolo N. a circa 3 m. dal piano, che è a livello quasi del Foro, ove furono eseguiti i nuovi scavi dal luglio di quest'anno in poi, dietro i muri dell'abside della chiesa ritenuta di S. Maria Nuova: sul *Vicus Caci,* lungo la salita verso W., prima di raggiungere la spianata del Palatino, presso la Casa di Romolo.

Verso Est, tra le costruzioni del palazzo di Caligola e il Foro, in un punto, ove oggi trovasi una stecconata e presso a poco alquanto sopra al livello, ove sorgeva la chiesa, ora demolita, di S. Maria Liberatrice.

La roccia naturale non apparisce negli ambienti sotterranei sotto la villa Spada-Mills, collocati quasi nel mezzo del monte, nè si osserva negli ampî e profondi sotterranei della chiesa di S. Anastasia, all'esterno sul lato W. del Palatino, ove trovansi imponenti resti delle antiche costruzioni del tempio di Ercole, e nelle fogne, che li traversano.

(1) Stoppani Antonio, *Corso di Geologia.* Milano, 1871-73, 3 vol. in-8. Vedi vol. II, pag. 383, § 658.

Anche il Pilla ritiene, che le colline di Roma sulla sinistra sponda del fiume siano dovute ad una formazione vulcanica di alluvione. Pilla Leopoldo, *Osservazioni geognostiche che possonsi fare lungo la strada da Napoli a Vienna attraversando lo Stato Romano, la Toscana, ecc.* — Napoli, Tramater, 1834, in-8°. Ved. pag. 37.

Ed ora ecco la successione, dal basso in alto, delle rocce, che s'incontrano nelle sopradette località:

Sul viale, dietro la chiesa di S. Teodoro, alla quota di m. 25,50 sul mare, spunta:

1. Il tufo granulare, con una potenza scoperta di m. 2.30: presenta taglî verticali eseguiti dalla mano dell'uomo. Questo tufo offre tutti i caratteri del tufo granulare, tanto bene descritto dal Brocchi [1]. È di colore grigio-verdastro, con numerose e piccole leuciti farinose per decomposizione e caolinizzazione; contiene cristalletti di augite, lamellette di biotite, granellini di magnetite, estraibili con la calamita dalla roccia polverizzata, ciottolini arrotondati di calcare biancastro, o, più raramente, di silice, pezzetti di scorie, di lave leucitiche (per lo più leucititi); contiene cavità cilindriche, tubulari, di vario diametro, le quali, come anche opina il Brocchi, provengono da resti di piante comprese nel tufo, che poi si decomposero; nella maggior parte de' casi ho rinvenuto in detto tufo, sia al Palatino, sia altrove, i vacui, lasciati dai vegetali, disposti orizzontalmente. Il tufo granulare presenta piani di stratificazione non molto netti, pur tuttavia si rompe facilmente secondo di essi, ed ha un verso distinto.

Il tufo granulare del Palatino è, per tutti i caratteri esterni e macroscopici, identico a quello che si rinviene alla base del Capitolino, e che fu messo alla luce in posto negli scavi eseguiti sul principio dell'anno 1900 al Foro Romano, poco a monte dell'arco di Settimio Severo verso il tempio di Saturno ed a poca distanza dal piede del muro dell'attuale strada, che traversa il Foro, ove si può vedere tuttora il banco scoperto, attraversato dai Romani con tombini e fognature. La potenza visibile del tufo granulare presso l'arco di Settimio è di circa 2 metri. Sotto il granulare, l'ing. Clerici trovò una sabbia argillosa giallognola, racchiudente conchiglie terrestri [*Cyclostoma elegans* Müll. (*Nerita*)]; la quale roccia si intravede anche oggi, guardando negli

[1] Brocchi G. Batt., *Dello stato fisico del suolo di Roma*, op. cit., pag. 115-118 e 154-155. Corrisponde, come è noto, al tufo chiamato *terroso* dallo stesso Brocchi nell'altro libro, edito precedentemente, *Catalogo ragionato di una collezione di rocce* (op. cit.).

antichi cunicoli, sotto il tufo granulare. I Romani si servirono largamente di questo tufo per i primitivi lavori sotterranei del Foro, e lo troviamo, usato in blocchi squadrati, nelle antiche fogne, nei loro muri e nelle volte. L'ho anche ritrovato, messo in opera in parallelepipedi nelle mura, che sono presso la casa di Romolo sul Palatino. Evidentemente, in consimili lavori del sottosuolo, impiegarono di preferenza il materiale, che avevano sul luogo, sia al Palatino, sia alla base del Capitolino nel versante del Foro, sia nel Foro stesso ([1]).

2. Materiale tufaceo, argilloso, giallastro, disgregabile con numerose traccie di vegetali, della potenza di m. 1,20.

3. Sabbie di indole fluviale con ciottolini e ghiaietta calcarea e di silice; questi ultimi ciottolini sono in prevalenza; trovansi miste ad abbondanti detriti vulcanici, di augite, di magnetite. Vi rinvenni un frammento, tutto logorato per trasporto, di osso piatto di mammifero. La stratificazione corta ed embricata accenna chiaramente a deposizione alluvionale. La potenza è di m. 0,40.

4. Sabbia giallastra, alquanto marnosa, a debole coesione. È formata di minuti granellini di silice bianca, o bianco-giallognola, con frequenti frammentini ialini e d'aspetto vetroso che potrebbero spettare a frammenti di sanidino vitreo, con squamette di mica chiara, e granellini neri di augite e magnetite. Contiene noduli marnosi di concrezioni disseminate nello strato sabbioso. Ha una potenza di m. 0,60 ed è leggermente coerente.

La sabbia giallastra si può vedere nel cunicolo sotterraneo che trovasi dietro i resti delle mura a parallelepipedi di tufo della Roma quadrata, presso l'angolo W. del colle, ove passa gradatamente ad un materiale argilloso tufaceo giallastro, separato con netta divisione dal tufo lionato soprastante. Il cunicolo

([1]) Non so se il tufo granulare, del quale ho tenuto parola superiormente, possa identicarsi col tufo verde, che fu incontrato sul Campidoglio nelle fondazioni dell'Istituto Archeologico Germanico, e che è segnato con tale nome nelle sezioni del Capitolino, che trovansi riportate nell'opera di Jordan Heinrich, *Topographie der Stadt Rom in Alterthum*. Berlin, Weidmannsche Buchhandlungen, 1885, vol. I, parte II, pag. 66.

fu in antico rivestito soltanto di intonaco di malta e la conserva in qualche punto. La potenza complessiva di questo strato nell'anzidetto cunicolo, può essere valutata circa 90 cm.

Il cunicolo, presso l'attuale ingresso, ha un pozzo verticale, cilindrico, a sezione circolare orizzontalmente, che s'arresta al piano del cunicolo, ove forma una specie di piccola tazza circolare.

5. Banco di tufo litoide bruno-rossastro, o giallo-lionato, analogo a quello che si vede di faccia, nella Rupe Tarpea al lato S. del Campidoglio (1), e che si mostra in posto anche nella scalinata di Via di Monte Tarpeo, che dalla Piazza della Consolazione va verso Monte Caprino, a sinistra salendo tra i vani di porta segnati col numero civico 2 A e 3.

È in questo banco di tufo, che ha una potenza visibile di circa 7 metri, che trovansi aperti nel Palatino antichi cunicoli.

(1) Il banco di tufo lionato della Rupe Tarpea si mostra continuo anche dall'altra parte verso N-W, della stessa eminenza del Campidoglio, al vicolo della Rupe Tarpea, sotto il palazzo già Caffarelli, ed alla svolta della salita, detta delle Tre Pile, che conduce all'attuale Piazza del Campidoglio *(intermontium)*.

È citato da tutti coloro, che parlarono della geologia del Capitolino, tanto antichi, che moderni. Brocchi lo indica nelle sezioni, colorate a mano, annesse alla sua importantissima opera, già citata, *Sul suolo fisico di Roma* (sezione 1, 2). Ne parlano Breislak, von Buch, Ponzi, Mantovani, Negri, Procaccini-Ricci, Terrigi, ecc., ecc. È anche indicato nelle sezioni, annesse alla *Topographie der Stadt Rom* del Jordan (op. cit.) col nome di tufo rosso. Tellini dà la sezione del Campidoglio, in cui segna il tufo litoide giallo ranciato sopragiacente a marne e sabbie. [Tellini A., *Carta geologica dei dintorni di Roma (Regione alla destra del Tevere)*, Roma, 1893. Vedi la tavola delle sezioni geologiche dei dintorni di Roma, sezione 3ª da W. ad E., nella quale è data la sezione del colle Capitolino].

Il tufo litoide, lionato, del Palatino sta di faccia, come ho detto sopra, al banco dello stesso tufo che mostrasi nel lato S. del Capitolino, in parte scoperto ed a picco incontro al fianco sinistro della chiesa della Consolazione. È in queste rocce a picco che Dureau de la Malle sostenne doversi riconoscere la Rupe Tarpea degli antichi. [Dureau de la Malle, *Mémoire sur la position de la Roche Tarpéienne, lu à l'Académie des Inscription et Belles-lettres,* Paris, 1816. Estr. di pag. 10, con una carta topografica; stampata anche in Millin. *Magaz. encyclop.*, Milano 1881].

Il piano di posa di questo tufo è quasi orizzontale e nettamente marcato per separazione dalla roccia sottostante. Il tufo litoide si mostra scoperto nella parete a picco del Palatino, che sta di fronte alla Via dei Fienili e prosegue continuo verso l'angolo W. del monte, a tratti ricoperto da antiche costruzioni. In questo banco di tufo si osservano scavati due cunicoli, nei quali non ho potuto accedere, trovandosi elevati sul piano del suolo circostante. Presso all'angolo W. del Palatino, sempre sulla fronte, che dal Foro va verso il Velabro, affiora il tufo granulare bigio-verdastro, sopra descritto; in un punto, sull'angolo W., è tagliato a picco sotto il suolo per un tombino di fogna e mostra una potenza di m. 3,50.

Il tufo granulare passa gradatamente in un materiale tufaceo, giallastro, argilloso e poi in una sabbia giallognola, sulla quale con netta linea di divisione s'erge il banco di tufo lionato.

Verso l'altro estremo N. del Palatino, a sinistra dell'ingresso presso S. Teodoro, e a valle della rampa imperiale, si ha una sezione naturale del terreno, la quale fu scoperta nella parte inferiore dopo il rilevamento topografico del Palatino eseguito dagli allievi ingegneri. È finora il punto più basso del colle nel quale si mostri la roccia in posto. Dai muri di antiche costruzioni in parallelepipedi di tufi (*opus quadratum*) spunta un banco di tufo granulare, a macrostruttura omogenea, di color bigio-brunastro con laminette di biotite e numerose tracce di vegetali, che giunge a un 3 m. dal piano lastricato, il quale ha la quota, presso a poco, del piano del Foro. Questo tufo omogeneo passa ad un materiale sabbionoso giallastro della potenza di cm. 30. Su questo, e con netto piano di posa orizzontale, osservasi il banco di tufo granulare, tagliato per le soprastanti costruzioni in muratura, superiormente accennato.

È questo il punto più basso del Palatino ed è sperabile che, terminati gli sterri degli ambienti inferiori addossati al colle, che oggi stanno rimettendosi in luce, possa osservarsi la roccia, sulla quale riposa la formazione vulcanico-alluvionale, o tufacea, del Palatino.

Sul Palatino osservai in posto un tufo giallo-bruno litoide, che sembra una modalità del tufo lionato, quasi alla sommità del *Vicus Caci* presso alla casa di Romolo.

Notai pure marne giallastre, superiormente alquanto sabbiose, sul fianco del Palatino, che guarda la chiesa di S. Anastasia. Queste marne, nelle quali non mi fu dato di osservare alcun fossile macroscopico, comparvero sotto il pavimento di 3 ambienti con mura a laterizî che si stavano scavando sul principio del luglio scorso. Non so se tali marne proseguano entro il colle e formino continuazione con quelle ritrovate in più punti del Foro; ovvero sieno, per la loro quota elevata, addossate in quel tratto del versante, che guarda il Tevere, alle rocce formanti il nucleo del monte.

Ricordo anche d'avere osservato nel gennaio 1900 nel Foro, tra la chiesa di S. Maria Liberatrice, che allora cominciava a demolirsi, e la casa delle Vestali, in un cavo, argille giallastre consimili, che superiormente erano alquanto sabbiose con frammentini di gusci di molluschi, riferibili con molta probabilità a *Limnaea*.

Così ancora, presso il tempio di Castore e Polluce, ho osservato banchi di ghiaie, a ciottoli calcarei in maggioranza, e silicei, che riposavano su sabbie argillose e marne di acqua dolce.

Queste ghiaie e le sottostanti marne si continueranno sotto il Palatino, ovvero formeranno addossamenti sulla base del colle?

Con grande probabilità ritengo che le ghiaie (¹) e, specialmente le marne di acqua dolce, si continuino sotto il tufo granulare del Palatino, a somiglianza di quanto si osservò sul Quirinale (²),

(¹) Nel tunnel attraverso il Quirinale si rinvennero ghiaie sostenenti sabbie giallicce, più o meno argillose, intramezzate verso l'alto da formazioni travertinose. Su queste si aveva tufo granulare tipico e poi materiale argilloso verdognolo. Nelle ghiaie si rinvennero resti elefantini (*Elephas antiquus* Falc.), che furono donati al Gabinetto di Geologia della R. Scuola per gl' Ingegneri di Roma. Per la successione dei terreni incontrati si consulti la comunicazione dell'ing. E. Clerici, *Sulla perforazione del Colle Quirinale.* Nel Bollett. d. Soc. Geologica ital., vol. XX, 1901, fasc. 1, pag. XXXII-XXXIII.

(²) Ai piedi del Quirinale, negli scavi fatti sul principio del 1881, nella via di Monte Carlo, tra la via Alessandrina e la piazzetta di Tor del Grillo, per la fognatura, che raggiunse circa i 5 metri sotto il piano stradale, si rinvenne marna giallastra e sotto di questa una marna plastica grigio-turchiniccia con molluschi d'acqua dolce, entro la quale

Viminale ([1]), Esquilino ([2]) ed Oppio ([3]), alla base S. del Capitolino e nelle altre colline della riva sinistra di Roma, le quali, certamente, un tempo furono riunite fra loro e fecero parte di un altipiano inciso poi dalla erosione e dalle acque correnti. Perciò io crederei che alla base del Palatino si dovessero trovare sotto i primi tufi granulari rocce d'acqua dolce (marne), so-

fu costruito il vano della fogna. Vi estrassi gusci di *Limnaea* e di *Planorbis* (cfr. *corneus*).

Parimenti, negli scavi fatti circa quell'epoca per la fogna sotto la via degli Zingari presso la piazza della Madonna dei Monti, precisamente sull'angolo di via delle Stalle, si rinvenne sabbia giallognola, la quale riposava sopra un banco potente di marna d'acqua dolce. Alcune cantine dei fabbricati circostanti erano state cavate nell'anzidetta marna.

([1]) L'ing. Vincenzo De Rossi-Re mi comunicò che nelle fondazioni di un fabbricato, che egli costruiva nel 1881 alla base del Viminale, incontrò la seguente sezione geologica:

4	Marna giallastra
3	Sabbie con concrezioni marnose
2	Ghiaia con 4 m. di potenza
1	Argilla con conchiglie di acqua dolce (*Limnaea*)

Nella ghiaia si incontrò grande quantità di acqua scorrente.

([2]) Tuccimei Giuseppe, *Sulla costituzione geologica del colle Esquilino in Roma.* — Memorie della pont. Accad. d. Nuovi Lincei, vol I, 1884.

([3]) Tuccimei G., *Sopra i terreni incontrati nei recenti scavi dell'Oppio in Roma.* — Atti d. Accad. pont. de'Nuovi Lincei, Tomo XXXVII, Sess. 7ª, 1884.

Id., *Contribuzione alla geologia dell'interno di Roma.* Mem. d. p. Accad. d. Nuovi Lincei, vol. I, 1886.

Per i fossili terrestri e d'acqua dolce ritrovati nella marna sotto S. Francesco di Paola sull'Oppio, nel taglio a livello della via Cavour, leggasi: Clerici E., *Fossili dei terreni quaternari alle falde del Gianicolo in Roma.* Nel Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, 1890, n. 1-2. Ved. la nota ([1]) a piedi della pagina 36.

praggiacenti a depositi marini, i quali si incontrerebbero, operando una trivellazione, a maggiore profondità [1].

Alla base del Palatino tra la chiesa di S. Maria Nuova, di recente scoperta, e la chiesa di S. Teodoro, la maggior parte degli archeologi colloca il Lupercale, vasta spelonca, citata da

[1] Sono ben noti a coloro, che si occupano di geologia romana, i ritrovamenti dei terreni marini sotto agli alluvionali, ai vulcanici ed agli alluvio-vulcanici, secondo i varî casi, eseguiti nell'ultimo ventennio tanto in Roma, che nei dintorni.

Su questi ritrovamenti si possono leggere le memorie scritte dal Ponzi, Canevari, Mantovani, Terrigi, Clerici, Perreau, ecc., ed alcune mie notizie in proposito. Ma, voglio qui ricordare lo scandaglio del suolo, approfondato fino a m. 20 sotto il livello del mare, per la fondazione della spalla destra del ponte in ferro sul Tevere, detto di S. Paolo, a valle di Roma sulla linea ferroviaria Roma-Ponte Galera-Civitavecchia. La sezione è data nel libro dell'ing. Romolo Burri col titolo: *Esame sulla costruzione e stabilità del ponte tubulare a fondazione con l'aria compressa pel passaggio sul Tevere della strada ferrata da Roma a Civitavecchia.* Roma, tip. Tiberina, 1864, in-4° con tavole. L'ing. Burri riferisce che sotto le rocce detritiche fluviali e quaternarie, si rinvennero le marine plioceniche, giudicate tali per i fossili e l'autore avverte di conservarne «taluno marino ed assai bello» (Ved. pag. 21-22). La sezione geologica del terreno incontrato è anche disegnata nella tav. 2ª, nel Prospetto laterale del ponte.

Sarebbe peraltro a discutersi sulla giacitura dei fossili marini, raccolti dall'ing. Burri. Si potrebbe far questione se essi fossero in posto nelle marne plioceniche, come forse è probabile per varî motivi, ovvero, se non fossero stati staccati a monte dai terreni pliocenici, trasportati dalle acque correnti e fluitati lungo l'alveo tiberino, come si verificò per i fossili marini, che, logorati e consumati per il trasporto, si rinvennero frammisti a gusci di molluschi d'acqua dolce recenti, e ben conservati, nei terreni fluviali, incontrati nelle fondazioni del ponte di Ripetta, nel 1878; poi in quelle eseguite nel 1899 per l'attuale ponte in muratura, e nelle fondazioni del ponte Umberto I°.

Su questo argomento si consulti: Meli R., *Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni tubulari del nuovo ponte di ferro costruito sul Tevere a Ripetta e sull'*Unio sinnatus Lamk. *rinvenutovi.* Atti d. R. Acc. d. Lincei, Serie 3ª, Mem. d. Classe d. sc. fis. mat. e natur. Vol. VIII, 1879-80. (Vedi pag. 324-325). — Clerici E., *Illustrazione della flora rinvenuta nelle fondazioni del ponte in ferro sul Tevere a Ripetta.* Nel Bollett. d. Soc. Geolog. Ital., Anno XI, 1892, fasc. 3.° (Ved. pag. 336 e se-

Dionisio, con acque sorgive uscenti dalle rupi. La grotta esisteva al tempo di Augusto ed anche nel V° secolo dell'era cristiana, ma dopo fu sepolta sotto le rovine (1).

Per l'archeologia e la topografia antica è sperabile che dalle attuali escavazioni del Palatino, le quali si svolgono oggi nella parte più bassa del colle, precisamente nel tratto tra i muri posteriori della chiesa di S. Maria Nuova e la scarpa delle terre di scarico, che sostengono la rampa d'accesso al Palatino al fianco sinistro della chiesa di S. Teodoro, possa venire ritrovata la grotta del Lupercale. Per la geologia romana è da desiderarsi che in quel punto, ove oggi si scava, il più basso del Palatino, vengano messe allo scoperto le rocce sottostanti al tufo granulare, che formano la parte inferiore del colle. Sarebbe anzi importante di eseguire in quella località una trivellazione profonda per conoscere di fatto, e con precisione, la scala delle rocce, sulle quali riposano i tufi del Palatino.

Intanto l'indicazione archeologica del Lupercale ci condurrebbe ad ammettere che la grotta fosse scavata nei tufi granulari, che si mostrano scoperti in quella fronte del colle, e che sotto i tufi si dovessero avere rocce impermeabili, marne o argille, sul piano superiore delle quali si troverebbe, come negli altri colli di Roma, la zona delle acque sotterranee, zona, che, affiorando nella grotta, dava origine alla sorgente.

guenti, e nota 1, alla pag. 339. — Id., *Sui recenti scavi per il nuovo ponte sul Tevere a Ripetta in Roma*. Nel Bollett. d. Soc. Geolog. Ital., Anno XVIII, 1899, fasc. 3.° (Ved. specialmente pag. 503, 505-506, 508).

Il ritrovamento del terreno marino sotto i terreni alluvionali nelle fondazioni del ponte ferroviario di S. Paolo a 20 m. sotto il mare è un altro fatto importante per la geologia del suolo di Roma e conferma le ipotesi espresse nel presente scritto, che s'accordano con quelle sostenute dalla maggior parte dei geologi romani. Tale rinvenimento e la relativa sezione pubblicata dal Burri sono stati fino ad oggi dimenticati. Difatti, la memoria Burri non trovasi citata, che io mi sappia, da altri, che pubblicarono sulla geologia del suolo di Roma.

(1) Donovan Jeremiah, *Rome ancient and modern and its environs*, — Rome, vol. IV, 1844, pag. 247. Alcuni tra i moderni archeologi lo collocherebbero invece sulla stessa fronte del Palatino verso il Velabro, ma all'angolo N-W. opposto, cioè verso l'ara di Sesto Calvino.

Tenuto conto che la costituzione geologica del Palatino risulta analoga a quella delle altre colline di Roma sulla riva sinistra, dalle quali il Palatino fu distaccato per erosione e demolizione, io ritengo che, come in quelle, così anche nel Palatino, abbiano ad incontrarsi rocce con fossili continentali e d'acqua dolce, e specialmente marne ed argille d'acqua dolce sottostanti ai primi tufi granulari.

[ms. pres. 26 dicembre 1903 - ult. bozze 13 gennaio 1904].

SUI RESTI DI CONIFERE DEL MONTE AMIATA

Nota dell'ing. ENRICO CLERICI

1. — Formazione lacustre di Abbadia S. Salvatore.

Nel resoconto sommario delle escursioni fatte al Monte Amiata ho accennato al rinvenimento di resti di conifere nella formazione lacustre post-vulcanica di Abbadia S. Salvatore ed appartenenti a specie tuttora viventi ma, a quanto mi consta, non più reperibili sul Monte Amiata (1).

Ora farò seguire alcune brevi considerazioni, che non potevano trovar posto in quel resoconto, dappoichè ritengo assai importante e necessario l'accurato studio delle flore quaternarie e preistoriche, le quali possono fornire elementi per spiegare tante particolarità della flora attuale e per meglio valutare i rapporti tra flore più antiche e quella attuale.

Gli accennati resti consistono in strobili, frammenti di foglie e grani di polline. I grani di polline sono da riferirsi al genere *Pinus* per la loro forma caratteristica, ben nota. I pochi frammenti di foglie aciculari che ho estratto dalla torba sono pure del genere *Pinus* e di essi ho potuto valermi per la determinazione specifica coi caratteri anatomici. Gli strobili, fin dalla prima ispezione, facilmente si riconoscono spettanti a pini e ad abeti.

La determinazione specifica di questi ultimi non ha presentato difficoltà, poichè essi sono identici in tutti i loro caratteri agli strobili di *Picea excelsa* Link (*Abies excelsa* De Cand.) o abete rosso.

Nella citata relazione riportai la figura (male riprodotta) di uno dei migliori esemplari, ben conservato e colle scaglie slontanate una dall'altra, per disseccamento. Altri esemplari, un po' schiacciati, hanno le scaglie ancora serrate come vedesi nei frammenti rappresentati dalle qui unite fig. 1 e 3. La fig. 2 si riferisce ad uno strobilo anormale, che, senza gli altri esem-

(1) Boll. Soc. Geol. It., vol. XXII, fasc. 2°.

plari, avrebbe potuto anche trovare chi vi ravvisasse una specie nuova.

Per la determinazione dei resti di *Pinus* ho incontrato qualche difficoltà perchè, dovendo prima prender nozione esatta delle specie attualmente viventi presso di noi per procedere ai necessari confronti, ho constatato confusione e dispareri ([1]).

Così, per dare soltanto un esempio, *Pinus maritima* Poir. e *P. maritima* Lamk. sono *P. pinaster* Soland.; *P. maritima* Lamb. è *P. halepensis* Mill. o una sua varietà; *P. maritima* Ait. è *P. laricio* Poir. Col nome di *P. laricio* gli autori hanno poi riunito, distinguendoli al più come varietà, il vero *P. laricio* Poir. o pino di Corsica, il *P. austriaca* Höss o *P. nigricans* Host, il *P. pyrenaica* Lap. del quale ultimo sarebbero sinonimi

([1]) Principali opere consultate:

Beissner L., *Handbuch der Nadelholzkunde.* Berlin, 1891.

Bertrand C. E., *Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnétacées et les Conifères.* Ann. sc. nat., Bot., 5e série, t. XX, 1874.

Boissier E., *Flora orientalis,* vol. IV, fasc. 2°, Genevae, 1884.

Borzì A., *Flora forestale italiana,* fasc. 1°, Firenze, 1879.

Daguillon A., *Recherches morphologiques sur les feuilles des conifères.* Revue gén. de Botanique, t. II, Paris, 1890.

De Avila P., *Flora forestal española.* Madrid, 1884.

De Gayffier E., *Herbier forestier de la France.* Paris, 1868-73.

Hempel G. u. Wilhelm K., *Die Baüme und Sträucher des Waldes.* Wien u. Olmütz, 1889.

Kohene E., *Deutsche Dendrologie,* Stuttgart, 1893.

Kruch O., *Le Conifere della Flora italiana, Studio di anatomia sistematica.* Annuario del R. Ist. bot. di Roma, an. VI, fasc. 2°, Roma, 1896.

Longo B., *Sul Pinus nigricans Host.* Annali di Bot., vol. I, fasc. 2°, Roma, 1903.

Mahlert A., *Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltoffnungs-Apparates.* Bot. Centralbl., Bd. XXIV, Cassel, 1885.

Meyer W., *Die Harzgänge im Blatte der Abietineen nach ihrer Anatomie und ihre Verwertung zur Taxologie.* Königsberg, 1883.

Mouillefert P., *Traité des arbres et arbrisseaux.* Paris, 1892-98.

Parlatore F., *Flora italiana,* vol. IV, Firenze, 1867.

Piccioli L., *Le piante legnose italiane,* fasc. 1°, Firenze, 1890.

Ravenscroft E., *The Pinetum Britannicum,* vol. I, Edinburgh a. London, 1884.

Willkomm M., *Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich.* Leipzig u. Heidelberg, 1875.

P. Paroliniana Webb. e *P. brutia* Ten. alla lor volta considerati da altri come affini al *P. halepensis* Mill.

Di più fra i molteplici caratteri che servono alla identificazione e separazione delle varie specie viventi, soltanto alcuni di essi possono valere per lo studio dei fossili.



Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Picea excelsa Link - gr. nat.
Formazione lacustre di Abbadia S. Salvatore.

Per la determinazione dei frammenti di foglie aciculari estratti dalla torba di Abbadia S. Salvatore, nonchè per lo studio dei resti di pini dei tufi vulcanici della provincia di Roma, ho riunito le varie specie viventi in Italia nella seguente tabella sinottica, tenendo conto dei soli caratteri anatomici osservabili nelle sezioni trasversali delle foglie normali [1].

(1) Le sezioni devono preferibilmente esser praticate verso la metà della foglia. Nella tabella per ipoderma semplice si intende quello i cui elementi sono disposti in una sola fila o al più, saltuariamente, in due file; l'osservazione deve farsi nella parte convessa o inferiore della foglia. Agli angoli l'ipoderma in alcune specie è per solito abbondante.

Fillomi normali con fascio conduttore:

- unico (indiviso) — canali resiniferi nel mesofillo - ipoderma semplice . . . . **cembra** Lin.
- doppio (bipartito) — canali resiniferi:
  - nel mesofillo. — dimensione radiale delle cellule epidermiche circa eguale a quella tangenziale.
    - canali resiniferi numerosi.
      - ipoderma semplice . . . . . . **laricio** Poir.
      - ipoderma a due o più strati o a cunei. **nigricans** Host
    - canali resiniferi poco numerosi. — ipoderma a due o più strati o a cunei. **pinaster** Sol.
  - alla periferia. — dimensione radiale delle cellule epidermiche:
    - circa eguale a quella tangenziale.
      - ipoderma semplice – elementi sclerosi tra i fasci. . . . . **silvestris** Lin.
      - ipoderma a due strati almeno o a cunei - senza elementi sclerosi tra i fasci.
        - canali resiniferi per solito numerosi:
          - con elementi della guaina poco ispessiti. **halepensis** Mill.
          - con elementi della guaina molto ispessiti . . . . **pyrenaica** Lap.
        - canali resiniferi poco numerosi; talvolta mancanti i principali . . . . **pinea** Lin.
    - circa il doppio di quella tangenziale (elementi sclerosi tra i fasci, ma scarsi) . . . . ***montana*** *Dur.*

La separazione del *P. cembra* Lin. dalle altre otto specie può anche esser fatta in base alla considerazione che queste sono difille [1] e la prima specie è pentafilla, oppure pel fatto che la sezione trasversale delle foglie normali del *P. cembra* Lin. è un triangolo isoscele con base leggermente convessa: mentre quella delle altre specie è semicircolare o semiellittica: però nelle foglie appassite e specialmente in quelle secche che cadono per compiuto ciclo vitale, la linea che corrisponde alla parte inferiore della foglia si mantiene convessa o con poche grinze lungo le file di stomi, mentre quella corrispondente alla parte superiore è più o meno concava, talchè la foglia secca risulta canaliculata.

Nella fig. 4, che rappresenta la sezione trasversale di una foglia di Abbadia S. Salvatore, si vede l'accennata deformazione della parte superiore, e la curva semiellittica abbastanza regolare della parte inferiore. I canali resiniferi, de' quali soltanto alcuni sono indicati con *c*, stanno nel mesofillo: al microscopio si distinguono bene dalle lacerazioni del preparato perchè contornati dagli elementi della guaina. L'ipoderma, come si vede meglio alla parte sinistra della figura [2] è semplice e non già in più strati o a cunei: trattasi dunque del *Pinus laricio* Poir.

Gli strobili di *Pinus* sono frequenti nella formazione lacustre di Abbadia S. Salvatore e di dimensioni alquanto assortite. Allo stato umido avevano le scaglie ravvicinate una contro l'altra: ma disseccandosi le scaglie si sono aperte e poi ripiegate ed

(1) È opportuno tener presente che talune specie normalmente difille possono mostrare, sebbene raramente, tre o più foglie fascicolate sullo stesso rametto. È stato pure osservato qualche caso di ritorno delle foglie primordiali solitarie in piante adulte: tali foglie primordiali hanno fascio indiviso.

Fra le specie esotiche, oltre che difille e pentafille, ve ne sono anche di quelle costantemente trifille (p. es. *P. chihuahuana* Engelm., *P. sabiniana* Dougl., *P. taeda* Lin.); altre sono variabilmente 2-3-fille (p. es. *P. cembroides* Zucc.), oppure 3-5-fille (p. es. *P. quadrifolia* Sudw.). Una specie, *P. monophylla* Torrey, è monofilla (raramente difilla) ed ha sezione trasversale circolare e fascio indiviso.

(2) Anche questa figura, lascia molto a desiderare non riproducendo con sufficiente nitidezza tutti i particolari visibili nella mia fotomicrografia dalla quale è stata eseguita.

addensate verso la base dello strobilo, la quale in tal modo diviene molto larga, da 32 a 40 mm., e pianeggiante.

Impregnandoli di acqua, taluni, dopo qualche tempo, si richiudono e riprendono la forma originaria ovato-conica, colla sommità talvolta un po' incurvata.



e - epidermide. *i* - ipoderma. *c* - canali resiniferi. *f* - fleotrema.

Fig. 4. Sezione trasversale di foglia di *Pinus laricio* Poir. della formazione lacustre di Abbadia S. Salvatore. ingr. 54 × 1.

Stante lo scarso numero di caratteri utilizzabili pei fossili ho smesso il progetto di compilare una tabella sinottica per la identificazione delle specie in base ai soli strobili. Infatti le dimensioni assolute e relative di essi nelle specie viventi sono variabili entro limiti molto estesi, e la forma dell'apofisi delle scaglie di cui si tiene grande conto è pure variabile e difficile a descriversi con brevità ed efficacia [1].

[1] Ritengo necessario che gli strobili siano esaminati tanto chiusi quanto completamente aperti. L'osservazione può ripetersi impregnandoli di acqua per avere il primo stato e poi asciugandoli alla stufa per il secondo.

Procedendo per confronti ed esclusioni [1], talune specie possono subito esser poste fuori di discussione; così il *P. cembra* Lin., che ha gli strobili di forma tutta particolare, ovale ed ottusa, con scaglie larghe, ad apofisi schiacciata e l'umbone in sommità; il *P. pinea* Lin. ed il *P. pinaster* Sol. per avere dimensioni molto maggiori e per la forma tanto dello strobilo che dell'umbone; il *P. halepensis* Mill. perchè oltre alla maggior lunghezza dello strobilo questo è munito di picciuolo robusto e persistente, e le apofisi sono piatte; così pure il *P. pyrenaica* Lap. [2] molto somigliante alla specie precedente; ma con strobilo sessile e di forma marcatamente conica.

Restano così da considerarsi quattro specie: *P. laricio* Poir., *P. nigricans* Host., *P. silvestris* Lin. e *P. montana* Dur.

Nelle due specie *P. silvestris* Lin. e *P. montana* Dur., la lunghezza degli strobili varia da centimetri 2 $^1/_2$ o 3 fino a 6 ma ciò non costituisce un carattere per distinguerle sicuramente da quelle delle altre due specie *P. laricio* Poir. e *P. nigricans* Host, perchè sebbene queste in complesso abbiano strobili relativamente più grossi, la lunghezza di essi scende anche a centimetri 3 $^1/_2$ e a qualche cosa meno.

La forma però delle apofisi negli strobili di *P. silvestris* Lin. e di *P. montana* Dur. è variabilissima. Ora è spianata o poco prominente (per es. varietà denominate *P. plana* Christ. del *P. silvestris* Lin., *P. pumilio* Haenke [*P. montana* Dur.]), ora è assai prominente o piramidata, oppure ripiegata ad uncino verso la base dello strobilo (*P. reflexa* Heer [*P. silvestris* Lin.], *P. mughus* Scop., *P. uncinata* Ramd. [*P. montana* Dur.]). Differisce non solo nelle accennate varietà, ma nello stesso albero e nello stesso strobilo: ove si osserva, per esempio, che dalla parte volta o

(1) Ringrazio vivamente il chmo prof. Pirotta che mi permise di consultare gli erbari del R. Istituto botanico di Roma da lui diretto ed il dott. Longo per avermi gentilmente mostrato i preparati che servirono al suo interessante studio sul *Pinus nigricans* Host.

(2) Hempel e Wilhelm (op. cit.) invece di *P. pyrenaica* Lap. adottano la denominazione *P. brutia* Ten., che chiamano addirittura pino italiano, *Italienische Kiefer;* ma altri autori per pino d'Italia intendono *P. pinea* Lin.

addossata verso il ramo le apofisi sono poco rilevate, nell'altra parte, libera, sono rilevate, piramidate e più o meno uncinate.

Negli strobili raccolti ad Abbadia S. Salvatore non si riscontrano mai, nello stesso strobilo, differenze così notevoli nella forma delle apofisi, inoltre queste, in confronto di quelle di *P. silvestris* e *P. montana*, sono *turgide*, con una marcata carena orizzontale e colla parte superiore *convessa*, tanto che il contorno in sommità è largamente arrotondato e le scaglie prossime alla base sembrano gonfie (ved. fig. 5).

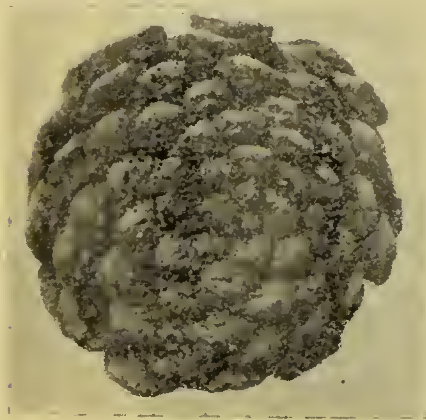


Fig. 5.

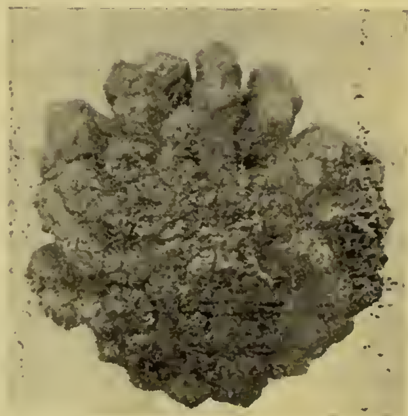


Fig. 6.

Strobili completamente aperti, visti dal disotto - gr. nat.
Formazione lacustre di Abbadia S. Salvatore.

Ciò si verifica negli strobili di *P. laricio* Poir. e di *P. nigricans* Host, ritenuto ancora da taluno varietà del *P. laricio* Poir. Per la ulteriore distinzione vengono bene in soccorso le foglie trovate ad Abbadia S. Salvatore insieme agli strobili e che con grande probabilità appartengono alla stessa specie. Tali foglie sono da riferirsi, come ho già detto precedentemente, a *P. laricio* Poir. ed a questa specie riferisco pure gli strobili (ved. fig. 5 e 10 qui unite e le fig. 4 e 5 del mio resoconto già citato).

Uno strobilo però si discosta notevolmente da tutti gli altri, e, a meno di considerarlo di anormale sviluppo per difetto di luce od altro, ciò che non si può comprovare, non potrebbe essere attribuito nè al *P. laricio* Poir., nè al *P. nigricans* Host. Potrebbe ricercarsi la sua sistemazione fra quell'intrigato giro

di varietà, forme locali, ibridi, di *P. silvestris* Lin. e *P. montana* Dur., il che non è molto soddisfacente a farsi con un solo esemplare. Non ha picciuolo, nè può decidersi con sicurezza se lo strobilo fosse sessile o quasi, oppure brevemente picciuolato. È completamente aperto, colle scaglie alquanto ripiegate verso la base, dando a questa una forma non pianeggiante, nè di calotta, ma di cono ottuso: diametro massimo 39 mm.

Le scaglie sono piuttosto esili, con apofisi poco rilevata, il cui contorno superiore è nettamente angolare. Dovendo denominarlo, propenderei pel *P. silvestris* Lin.

II. — Terre coloranti di Arcidosso.

Nella visita ai giacimenti delle rinomate terre gialle e bolari del Monte Amiata [1] non ebbi occasione di raccogliere fossili. Però nelle collezioni dell'Istituto di S. Giuseppe in Roma,



Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10.

Fig. 7. Una metà di nodulo limonitico con impronta di strobilo.
Fig. 8. Modello dello stesso strobilo. — Fig. 9. Strobilo richiuso.
Cava di terre coloranti di Arcidosso.

Fig. 10. Piccolo strobilo richiuso di *Pinus laricio* Poir.
Formazione lacustre di Abbadia S. Salvatore.

in un bel campionario delle terre coloranti e materiali concomitanti di Arcidosso donato dal sig. G. Ceroni, vidi due strobili

[1] Vedasi la relazione citata colla cartina a pag. CXXXVII.

di *Pinus*, trovati nelle dette terre, ed una impronta di altro strobilo, dei quali posso dare un breve cenno, essendo stati cortesemente posti a mia disposizione per procurarne la determinazione.

Ambedue gli strobili erano completamente aperti. Il migliore, largo alla base 24 mm., tenuto un poco nell'acqua, si è richiuso quasi per intero: misura 30 mm. di altezza e 18 di larghezza. Non ha piccinolo. Le apofisi delle scaglie prossime alla base sono pochissimo rilevate, piuttosto pianeggianti; la carena orizzontale vi è appena accennata: è ben visibile però nelle scaglie verso la sommità. La parte superiore delle apofisi non presenta la convessità o turgidezza notata per gli stobili di *P. laricio* Poir. Non appartiene a questa specie, ma piuttosto al *Pinus silvestris* Lin.

L'altro esemplare è pure sprovvisto di picciuolo, misura, completamente aperto, circa 30 mm. di larghezza. Coll'immersione in acqua non è stato possibile farlo richiudere. L'altezza doveva essere di circa 30 mm. Le squame sono esili; con apofisi senza turgidezza, ma provviste di un rilievo nel mezzo, il quale in una parte soltanto dello strobilo è leggermente uncinato. Anche per questo strobilo, escluderei potesse spettare a *Pinus laricio* Poir., restando perplesso fra *P. silvestris* Lin. e *P. montana* Dur.

Fra i vari strati di terre gialle e bolari (1) si trovano lastre o piastrelle di semiopale ed altre più o meno estese di limonite. Questa talvolta è in forma di noduli, detti *bombole*, che nell'interno contengono un po' di materiale polverulento che al microscopio si riconosce essere rimasugli di vegetali. Nella collezione dell'Istituto di S. Giuseppe ho rimarcato uno di tali noduli limonitici, ma a parete molto sottile e già spaccato e mostrante l'impronta quasi intera di uno strobilo (fig. 7), del quale ho potuto ricavare il modello in gesso (fig. 8). È chiuso e di forma ovato-conica; manca la base, l'altezza doveva essere circa 35 mm. e la larghezza massima 18 mm.

(1) Ai giacimenti di terre coloranti si attribuisce origine lacustre entro piccoli bacini sulla trachite. Negli strati presso il fondo, che contengono detriti di trachite, ho rinvenuto diatomee d'acqua dolce (vedasi il mio resoconto già citato).

Le apofisi hanno discreto rilievo, ma non è possibile riconoscerne tutti i dettagli. In modo assoluto non posso escludere che si tratti di *P. laricio* Poir., nè concludere che si tratti di *P. montana* Dur. (ps. la forma *pumilio*) o di *P. silvestris* Lin. col quale meglio si accorderebbe.

*
* *

Riassumendo, col materiale proveniente da Abbadia S. Salvatore e con quello di Arcidosso sono riuscito ad identificare due specie: *Picea excelsa* Link e *Pinus laricio* Poir., con numerosi esemplari, e quindi con sufficiente sicurezza. Altri quattro esemplari di *Pinus* differiscono fra loro e da quelli di *P. laricio* Poir., e parrebbe siano da riferirsi a *Pinus silvestris* o a *P. montana*, ma stante la grandissima variabilità degli strobili di queste due specie, malgrado i numerosi confronti fatti, non saprei, con scarso materiale, attribuirli all'una piuttosto che all'altra. Nondimeno mi pare che, specialmente per il primo esemplare di Arcidosso, qualche maggiore probabilità militi a favore del *P. silvestris* Lin. Se potrò avere altro materiale, procurerò di dissipare i dubbi.

Nei resti descritti si vogliano ravvisare tre specie oppure quattro, nessuna di esse sarebbe attualmente vivente nel Monte Amiata, ove per altro non mancherebbero condizioni favorevoli di altitudine e di terreno siliceo. La massa trachitica sta infatti tra le quote 600–700 e 1734.

Il Santi registrò molti elenchi di piante delle varie località del Monte Amiata: ma non vi si trova riportata nessuna specie del gen. *Pinus*, come è attualmente inteso. Fa menzione però di *Pinus Picea* al Vivo, alla Trinità, al Pigelleto [1], ed aggiunge: « Questo nostro Abete, che è l'*Abies conis sursum* » *spectantibus s. mas* del Pinace di Gaspero Bauhino; l'*Abis* » *foemina*, seu *Elate teleja*, descritto, e figurato nell' Istoria » di Giovanni Bauhino; che da Lamarck è detto *Pinus pecti-* » *natus*, e che da Linneo in poi da tutti i Bottanici conosce-

(1) Santi G., *Viaggio al Montamiata*. Pisa, 1795. Ved. pag. 88, 89, 207, 258. Altre conifere indicate negli elenchi del Santi sono: *Juniperus communis* (pag. 59, 145, 233) e *Taxus baccata* (pag. 259).

» vasi per *Pinus Picea*, ora per Gmelin è il *Pinus Abies* avendo » egli chiamato *Pinus Picea* il *Pinus Abies* di Linneo ».

Trattasi infatti dell'abete bianco o *Abies pectinata* De Cand., ancora reperibile negli stessi luoghi e rammentato dallo Schouw (1) e dal Caruel (2), e che prima del Santi fu veduto al Pigelleto dal Micheli (3) che lo registrò come « *Abies Taxifolio, fructu sursum spectante* ».

Il Pigelleto è poco discosto da Seragiolo (un paio di chilometri), fuori della trachite amiatina ma su arenaria eocenica; e de' suoi abeti il Targioni Tozzetti (4) osservò che « sono senza » dubbio Alberi originari, spontanei, e quasi primitivi di queste » montagne, siccome lo sono di molte altre della Toscana: gli » uomini certamente non hanno potuto piantare queste *Abe-* » *tine* in luoghi tanto scomodi, anzi le hanno in gran parte di- » strutte per loro fini, e per servirsi del terreno ed altri usi ».

Poichè Abbadia S. Salvatore ed Arcidosso, da cui provengono i fossili studiati, sono diametralmente opposti rispetto al Monte Amiata, se ne può dedurre che pini vi furono tanto sopra un fianco che sull'altro di quella interessante montagna.

Per quel che si sa dell'attuale flora italiana, poteva aspettarsi di riscontrare tra i fossili il *P. halepensis* Mill., invece ho trovato il *P. laricio* Poir.; delle due specie *P. montana* Dur. e *P. silvestris* Lin. doveva esser più probabile la prima, invece tutto m'induce ad ammettere il *P. silvestris* Lin.; e così pure invece dell'abete bianco (*Abies pectinata* De Cand.) ho trovato l'abete rosso (*Picea excelsa* Link.).

Data la poca antichità dei fossili, queste constatazioni mi sembrano di qualche interesse.

[ms. pres. 20 dicembre 1903 - ult. bozze 12 gennaio 1904].

(1) Schouw J. F., *Les conifères d'Italie sous les rapports géographiques et historiques*. Ann. Sc. nat. bot., 3e série, vol. III, 1845, pag. 240.

(2) Caruel T., *Prodromo della flora toscana*. Firenze, 1860, pag. 587.

(3) *Relazione del viaggio fatto l'Anno 1733 dal dì 22 Maggio fino a' 21 Giugno per diversi luoghi dello Stato Senese dal celebre bottanico Pier'Antonio Micheli e dal signor dottore Gio. Battista Mannaioni*, in Targioni Tozzetti G., *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, 2a ed., t. IX, Firenze, 1776, pag. 382.

(4) Targioni Tozzetti G., *Relazioni*, ecc., op. cit., t. X, 1777, pag. 68.

SOPRA ALCUNI LEGNI SILICIZZATI DEL PIEMONTE

Nota del dott. L. PAMPALONI

Gli esemplari che vado descrivendo fanno parte delle collezioni del Museo paleontologico della Regia Università di Torino, e mi furono gentilmente inviati dal chiarissimo prof. C. F. Parona nel decorso anno. Sono campioni di legni fossili, dei quali alcuni appartengono alla zona dei gessi (Messiniano), altri a quella delle sabbie gialle (Astiano).

Le sezioni di ciascun esemplare lungo le tre direzioni: longitudinale, tangenziale e radiale furono puntualmente eseguite dalla Casa Voigt et Hochgesang di Göttingen.

Dallo studio delle varie sezioni risulta che i campioni segnati coi numeri 1, 2, 3 appartengono tutti a Conifere.

Come si sa, in paleobotanica lo studio dei legni fossili si basa esclusivamente sulla presenza di certi caratteri generali i quali permettono di riunire le varie forme paleontologiche sotto particolari raggruppamenti o *generi*, che però sono intesi in un senso molto più lato di quel che non siano intesi in botanica, potendo i generi della paleobotanica riunire in sè più e diversi generi della botanica.

Ciò si manifesta specialmente per i varî legni fossili di Conifere, che, essendo tutti fra di loro abbastanza affini, sono stati raggruppati in varie categorie che portano il nome della pianta vivente dalla quale si sono tolte le caratteristiche per la formazione del tipo fossile, più l'aggiunta dell'appellativo *xylon*.

Oggi adunque sono accettate per la classificazione dei legni fossili di Conifere le seguenti divisioni:

I. Punteggiature radiali delle tracheidi, rotondeggianti se disposte in una sola fila, esagonali se disposte in più file.

1° *Araucarioxylon* Kraus.

II. Punteggiature doppie in una riga, se in due righe opposte.

A. Cellule resinifere e parenchima scarsi.

2° *Cedroxylon* Kraus.

B. Cellule resinifere e parenchima abbondanti.

3° *Cupressinoxylon* Göppert.

C. Esistenza di canali resiniferi.

4° *Pityoxylon* Kraus.
5° *Taxoxylon* Kraus.

di modo che il genere: *Araucarioxylon* Kraus, è caratterizzato da un legno formato come quello delle *Araucaria* e delle *Dammara* con tracheidi provviste sulle loro facce radiali di punteggiature areolate, generalmente pluriseriate, contigue, ad areole esagonali; il genere *Cedroxylon* Kraus da un legno formato come quello dei *Cedrus* e degli *Abies* con tracheidi a facce radiali, munite di punteggiature areolate uniseriate, e sprovvisto di elementi resiniferi, od almeno a parenchima resinifero pochissimo abbondante; il genere *Cupressinoxylon* Göppert da un legno come quello dei *Gingko*, delle *Podocarpee*, delle *Taxodinee* e delle *Cupressinee*, con tracheidi a punteggiature areolate quasi sempre uniseriate, provvisto di cellule resinifere abbondati, ma senza canali resiniferi; il genere *Pityoxylon* Kraus da un legno come quello dei *Pinus*, dei *Larix*, dei *Picea*, con tracheidi a punteggiature areolate, uniseriate o gemine, e provvisto di canali resiniferi; ed il genere *Taxoxylon* da un legno analogo a quello dei *Taxus* con tracheidi spiralate e munite inoltre di punteggiature areolate sulle loro facce radiali.

Prendendo come base questa classificazione, posso riferire i campioni segnati coi numeri *1* e *2* a due specie differenti del genere *Cedroxylon* Kraus, ed il campione n° 3 al genere *Cupressinoxylon* Göppert.

Il genere *Cedroxylon* Kraus (*Eleoxylon* Brongn: *Taxoxylon* Unger ex. p.; *Pinites* Göpp.) comparisce alla superficie terrestre fino dall'epoca permiana, conservandosi poi in tutti i successivi

periodi geologici. Fra le specie che si conoscono sono le seguenti:

Cedroxylon braunianum Göpp., nel keuper di Kulmbach, e nel calcare del Lias inferiore presso Bayreuth.

Cedroxylon pertinax Göpp., nello schisto del Giura medio di Slesia.

Cedroxylon zeuscherianum (Göpp.) Kr., nel Salgemma terziario di Wieliczka.

Cedroxylon lesbium (Göpp.) Kr., nella formazione terziaria dell'Isola di Lesbo.

Cedroxylon gypsaceum (Göpp.) Kr., negli strati gessosi della formazione terziaria di Kartscher, Dirschel e Pschow nella Slesia superiore.

Cedroxylon Huttonianum, *C. Lindleyanum*, *C. jurense* Kr. del Giura di Mosca.

Cedroxylon Auerbachi Felix, nella creta di Saypusch in Mähren e di Kressenberge presso Traunstein.

Cedroxylon Hoheneggeri Felix, del Nord della Baviera.

Cedroxylon cretaceum Kr.

Cedroxylon regulare Kr., dell'Ungheria.

Cedroxylon americanum Kr., degli Stati dell'Ohio e dell'Illinois.

Cedroxylon laricinum Pampaloni, di Oschiri in Sardegna.

A tutte queste specie già descritte vanno ora aggiunte le altre due del Piemonte, che vado descrivendo.

Campione n° 1. **Cedroxylon pedemontanum** n. sp.
Provenienza: Astigiano.

È un frammento di cm. $7\frac{1}{2} \times 9 \times 4$; all'esterno chiaro quasi bianco e poco compatto, all'interno grigio-cenerino e più compatto, nel quale si scorge l'andamento degli anelli del legno. Esaminata al microscopio, la sezione trasversale presenta tracheidi di due tipi; e cioè alcune a lume cellulare più ristretto variabili fra i 45–50 μ, rettangolari, fittamente serrate fra di loro, ed a pareti cellulari molto grosse, che costituiscono il legno di autunno; altre, che misurano in media 70–75 μ, a pareti meno ingrossate, quindi con lume cellulare maggiore ed a con-

torno generalmente poligonale, che costituiscono il legno di primavera. Generalmente vi si scorgono bene le punteggiature areolate delle pareti cellulari; e le varie membrane cellulari, specie nelle tracheidi del legno di primavera, non vengono a contatto l'una coll'altra, ma lasciano fra di loro, ai punti di riunione delle tracheidi, dei vani a lume romboidale. Sparse qua e là si riscontrano rare cellule resinifere distinguibili per la loro maggior grossezza rispetto alle tracheidi, e per essere il loro lume otturato da una sostanza colorata in giallo. Generalmente si hanno 10 file di tracheidi comprese fra un raggio midollare ed un altro; a contatto col raggio midollare poi si hanno tracheidi assai più piccole di quelle centrali. Molte tracheidi sono deformate ed hanno assunto forme diverse, generalmente appiattite, molto probabilmente per effetto delle forti pressioni subìte dal legno. In questo campione il legno di autunno occupa una zona assai vasta. Nell'interno delle tracheidi finalmente si trovano numerose inclusioni cristalline non proprie del legno, ma formatesi durante il processo di fossilizzazione. I raggi midollari in sezione tangenziale compariscono sempre formati da una sola fila di cellule; e soltanto rarissimamente li ho riscontrati in due file, ma sempre verso il centro del raggio. Le cellule di questi raggi sono tutte ellissoidali, con un diametro medio di 8–10 μ, ed in numero variabile da 1 a 21 per ogni raggio; più frequenti però sono i raggi che ne hanno 4, 7, 8. Anche qui si manifesta la struttura cristallina di tutta quanta la sezione. In sezione radiale si intravedono le areolature delle tracheidi, sempre in una sola serie, l'una accanto all'altra, e sempre a contorni interno ed esterno circolare. Nemmeno con forte ingrandimento si scorgono striature nell'interno delle tracheidi. Là dove i raggi midollari s'intersecano con queste, si ha come una divisione in tanti rettangoli, quasi sempre tutti uguali fra di loro.

Campione n° 2. **Cedroxylon astianum. n. sp.**
Provenienza: Ceresole d'Alba (Villafranchiano).

Si presenta costituito da tre sottili frammenti di cui il più grosso misura cm. $7\,^1/_2 \times 5\,^1/_2 \times 1$, il più piccolo $3\,^1/_2 \times 4 \times 1$.

l'altro $8\,^1/_2 \times 3 \times 0.5$. Sono rivestiti da una crosta di aspetto biancastro, mentre l'interno della loro massa ha un aspetto grigio-scuro, e vi si distingue benissimo la struttura legnosa. Questo frammento è forse il meglio conservato di tutti.

Le differenze essenziali che passano fra questo legno ed il precedente consistono in una maggior rilassatezza delle tracheidi, in un minore differenziamento fra legno di primavera e legno di autunno, in una più scarsa quantità di cellule resinifere, in un minore ispessimento delle tracheidi, e finalmente nelle sezioni tangenziali si ha che i raggi midollari sono costituiti da una minor quantità di cellule, non sorpassando queste il numero di 10 per raggio.

Date queste differenze di caratteri ho creduto opportuno farne una nuova specie.

Campione n° 3. **Cupressinoxylon messinianum** n. sp.

Provenienza: Rio del Motturone (S. Michele) pr. Cherasco. (Messiniano).

È un frammento di color grigio-giallastro che misura centimetri $6 \times 5 \times 2\,^1/_2$, nel quale in qualche punto si scorge bene l'andamento degli anelli legnosi. Per la maggiore abbondanza di cellule resinifere in special modo ho creduto bene di riportare questo campione al genere *Cupressinoxylon* Göpp. (*Cupressoxylon* Kr.; *Pinites* Göpp. ex. p.; *Eleoxylon* Brongn. ex. p. *Thuyoxylon* Unger; *Taxodioxylon* Felix; *Rhizotaxodioxylon* Felix, *Peuce Unger* ex. p., *Retinodendron* Zenker; *Physematopitys* Göpp; *Sequoia* Schröter). Questo genere osservato a partire dall'Infracretaceo, comprende numerose specie, fra le quali cito le seguenti:

Cupressinoxylon ucranicum Göpp. della formazione cretacea di Charcow.
Cupressinoxylon peucinum Göpp. della formazione terziaria dell'isola di Lesbo.
Cupressinoxylon multiradiatum Göpp. delle ligniti terziare di Laasan (Slesia).
Cupressinoxylon uniradiatum Göpp. delle ligniti terziarie presso Bonn.

Cupressinoxylon pachyderma Göpp. delle ligniti terziarie di Laasan (Slesia).

Cupressinoxylon aequale Göpp. delle ligniti terziarie di Laasan (Slesia).

Cupressinoxylon pulchellum, C. Wardi, C. Mc. Geei C. columbianum. Knowlton.

Cupressinoxylon Glasgowi Knowlton della creta di Emmet County.

Oltre il gran numero di cellule resinifere che interessano in massima parte il legno di autunno, si ha anche un maggior diametro nelle tracheidi, le quali vanno diminuendo di grossezza verso i raggi midollari. Mancano canali resiniferi, ed i raggi midollari sono costituiti da una sola fila di cellule in altezza, generalmente in numero di 8-12 per ciascun raggio. Il contorno di queste cellule è ora rotondeggiante ora ellissoidale. I pori a contorno generalmente ellittico, ora circolare, sono talora uniseriati, talora biseriati e contigui; e le tracheidi hanno lungo le loro pareti una striatura in linea obliqua assai visibile anche a medio ingrandimento. Le figure formate dall'incontro dei raggi midollari colle tracheidi sono ora veri e propri quadrati ora rettangoli più o meno grandi, nell'interno dei quali si hanno delle piccole concrezioni di forma sferoidale, misuranti circa 4 μ. che sono dovute a sostanze tanniche, come pure a sostanze tanniche sono dovute le altre concrezioni più grosse, fortemente colorate in nero, che si riscontrano tanto in sezione tangenziale quanto in sezione trasversale. Mostrando questo campione molti caratteri differenziali dagli altri finora conosciuti, ho creduto opportuno di farne una specie nuova chiamandolo *C. pliocenicum.*

Campione n° 4. **Quercinium Astianum,** n. sp. (Fig. 1, 2, 3).
Provenienza: Ceresole d'Alba (Villafranchiano).

Sono due frammenti di un medesimo tronco. Il primo misura cm. $5\,^1/_2 \times 5 \times 2\,^1/_2$. Il secondo, $9 \times 5\,^1/_2 \times 3$.

Si presentano leggermente fibrosi e colorati di un colore grigio-cenere con tinta giallo sporca alla loro periferia. Qualora

vengano pulimentati lungo il piano trasversale, compariscono ben visibili gli anelli annuali.

Diagnosi del tipo *Quercinium:*

Ligni strata concentrica distincta. Radii medullares biformes, majores rari, corpore longissimo usque $1/5'''$ lato, minores crebri, uniseriales, e cellulis 20 superpositis formati. Vasa porosa cellulis magnis impleta $0{,}13'''$ lato, in uno vel in duobus stratis coacervata, in reliquis multo minora, fasciculatim aggregata. Cellulae ligni prosenchymatosae. Ung. in *Endl. gen. plant.* suppl. II, p. 101. *Chloris prot.* p. 107 e seg.

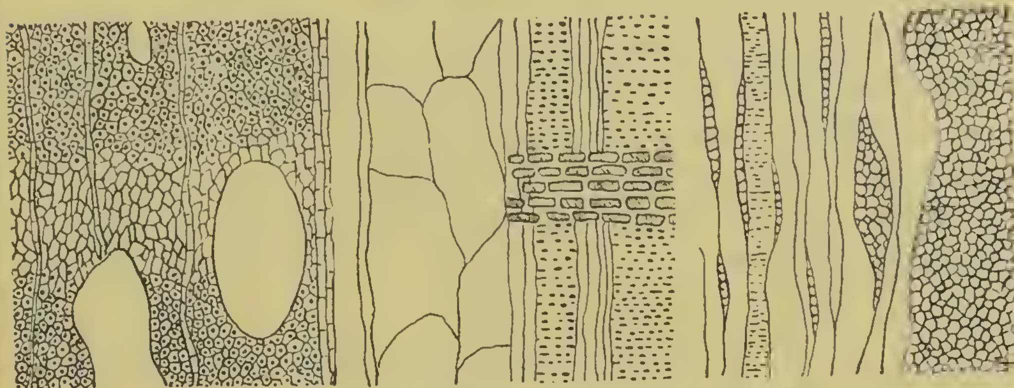


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Da un primo esame delle sezioni trasversali si scorge come questo legno abbia subìte delle forti pressioni, in quanto che i singoli tessuti compariscono schiacciati e contusi. Per l'impossibilità di ricostruire in alcuni punti l'andamento delle cellule e dei vasi si può supporre che l'opera di fossilizzazione non è stata completa. Però qua e là la struttura legnosa si è mantenuta intatta così da poterlo determinare. Infatti esistono vasi grossissimi e vasi molto più piccoli. I primi sono disposti normalmente in una sola fila, e solo in qualche raro punto compariscono disposti in due file. Tali vasi misurano in media 70–80 μ. Quelli più piccoli misuranti in media 25–30 μ sono in gran numero e disposti in tante file radiali. Il parenchima del legno è disposto a file tangenziali. I raggi midollari, molto larghi, sono fra loro distanti di $1\,1/2$ – 3 mm. Intercalati fra questi più grossi, vi sono raggi midollari più piccoli. La cavità dei grossi vasi è occupata da tilli che si rendono più

manifesti nelle sezioni tangenziali, in quanto che lungo il vaso si ha una serie continua di tramezzi che costituiscono appunto i tramezzi divisorî dei tilli. In queste sezioni si scorgono i raggi midollari di due forme; grossissimi, cioè costituiti da un numero grandissimo di cellule disposte in file di cinque, sei e più ancora, e piccoli, spessi, generalmente costituiti da una sola fila di cellule che, variano in numero da cinque a dodici. In qualche punto si scorgono le cellule parenchimatiche del legno che sono più allungate di quelle dei raggi midollari. In sezione radiale infine si scorgono vasi, e vi apparisce ben manifesta la struttura cristallina della massa, dovuta a formazione di cristalli di silice.

Il tipo da me studiato è analogo al *Q. austriacum* dell'Unger, della formazione terziaria di Bachmanning nell'Austria superiore, ma ne differisce specie per la maggior larghezza degli strati concentrici. Al medesimo tipo appartengono i campioni n° 5 e n° 6 dei quali non starò a ripetere ciò che ho detto per il n° 4 e soltanto ne noterò i caratteri esteriori.

Campione n° 5. **Q. Astianum.**

Provenienza: Dusino.-Astigiano (pliocene).

È un frammento di cm. 6 $^{1}/_{2} \times 7\,^{1}/_{2} \times 1\,^{1}/_{2}$, inviatomi insieme a varî altri più piccoli, di un colore bianco-grigiastro, fittamente striato lungo due linee perpendicolari.

Campione n° 6. **Q. Astianum.**

Provenienza: Astigiano. Sabbie gialle dell'Astiano.

È un bel campione giallo-chiaro all'esterno, grigio-nero all'interno, fibroso, completamente silicizzato. Misura cm. $11 \times 5 \times 4$.

Campione n° 7. **Ulminium pliocenicum** n. sp. (Fig. 4, 5, 6).

Provenienza: Ceresole d'Alba (Villafranchiano).

Sono due pezzi di color giallo-rossastro, nei quali non si scorge per niente la struttura propria del legno. Il primo pezzo misura 6 cm. $\times 3 \times 1\,^{1}/_{2}$, il secondo $2\,^{1}/_{2} \times 2\,^{1}/_{2} \times 4$. Anche

questo campione è assai male conservato nella sua interna struttura.

Diagnosi del genere *Ulminium:*

Ligni strata concentrica minus conspicua. Radii medullares uniformes conferti, corpore brevi, tenui, e cellulis parenchymatosis bi-triserialibus conflato. Vasa porosa aequalia, vacua, septis distantibus continua, remota, bi-ternatimve connata, ceterum aequabiliter distributa. Cellulae ligni prosenchymatosae leptotichae. Unger. in Endl. genera plantarum. Suppl. II, p. 101. Neues Jahrb. f. Min. Geogr. 1842, p. 174. *Chloris protogaea*, p. 97.

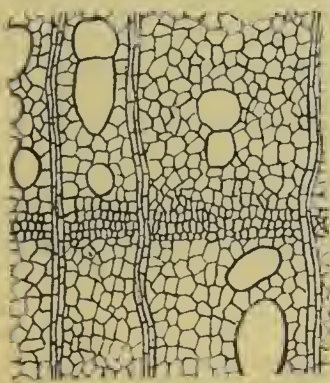


Fig. 4.

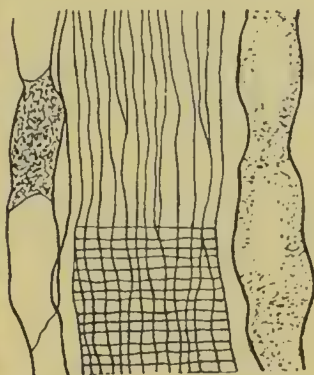


Fig. 5.



Fig. 6.

Le zone annuali di questi tronchi misurano in media ciascuna una superficie di 1 mm. I vasi sono di regola molto grossi, pur tuttavia ne esistono altri molto più piccoli sparsi in disordine in tanti gruppi caratteristici di 4–5 fino ad 8 ciascuno, sopra tutta la sezione trasversale delle zone annuali. La loro parete, per la cattiva conservazione, non lascia scorgere alcun dettaglio di struttura. I raggi midollari, quasi sempre fra loro paralleli, sono ora più grossi ora più piccoli. La disposizione radiale delle cellule del legno è completamente sparita. La caratteristica di questo legno sta in ciò, che le bande trasversali sono incurvate a zig-zag e disposte in disordine.

I raggi midollari in sezione tangenziale appariscono generalmente uniformi e di uguali dimensioni; sono costituiti da file di 5 e 6 cellule in altezza.

Il campione da me descritto differisce da quello descritto dal Göppert nella sua *Chloris protogaea*, p. 97, e queste dif-

ferenze, sebbene piccole, appaiono ai nostri occhi, tanto esaminando le sezioni trasversali, quanto le tangenziali e le radiali. Infatti nell'*Ulminium diluviale* del Göppert si hanno in sezione trasversale vasi più grossi e vasi più piccoli; ma questi non appariscono riuniti in tanti gruppetti come nell'*Ulminium* da me descritto; così pure, nelle sezioni longitudinali, i raggi midollari sono nel mio campione assai più sviluppati, sia pel loro spessore, sia pel numero delle cellule dalle quali sono costituiti. Inoltre nell'*Ulminium diluviale* esistono nell'interno dei vasi numerosissimi pori, mentre che nel mio non se ne incontrano che pochi.

Campione n° 8. Acerinium astianum n. sp. (Fig. 7, 8, 9).
Provenienza: Astigiano alto. (Villafranchiano).

Sono quattro minuti frammenti, di colore ocraceo, assai corrosi tanto all'esterno quanto all'interno, ed in non buono stato di conservazione.

Diagnosi del tipo *Acerinium:*

Strata concentrica minus conspicua, lineam dimidiam lata. Radii medullares tenuissimi conferti, e cellulis uni–triserialibus formati. Vasa porosa subsimplicia vacua, dissepimentis distantibus continua, angustissima numerosissima, aequabiliter distributa. Cellulae ligni prosenchymatosae pachyticae inter vasa fere evanescentes. Ung. in Endl. gen. plant., Suppl. II, p. 101. Chloris prot. p. 136.

Il genere descritto da Unger sotto il nome di *Acerinium danubiale* appartiene alla formazione terziaria dell'Austria superiore.

Il tipo *Acerinium* trova un esatto riscontro nel vivente genere *Acer.* Anche qui, in sezione trasversale esistono trachee in una sola fila, od in gruppi uguali di 2–3, distribuite sopra un rettangolo; quelle che sono costituite da una sola fila hanno forma circolare o largamente ellittica; le grosse trachee nel legno di primavera sono munite di 3–4 cellule legnose in direzione tangenziale, di 5–6 cellule legnose in direzione radiale. Nel legno di autunno sono munite di 1–3 cellule legnose piccolissime, in ambedue le direzioni. La disposizione radiale delle

cellule legnose è stellata, ed i limiti annuali sono debolmente marcati.

In sezione tangenziale si ha un fatto caratteristico nella disuguaglianza dei raggi midollari: i più piccoli sono muniti di 1–3 cellule, i più grossi di 30–40 cellule per il lungo e 3–4 per il largo. Le cellule sono a lume circolare; e le trachee hanno delle sottilissime linee trasversali ed una gran ricchezza di grossi pori ben visibili.

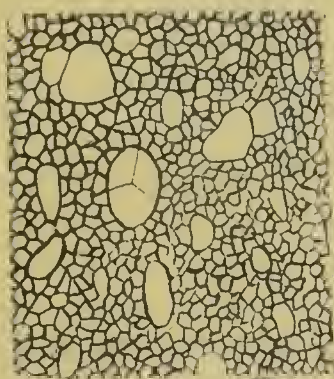


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

In sezione radiale i raggi midollari sono formati da masse uguali con pori bene visibili, sul confine delle trachee però con pori piccoli e poco marcati. Il legno di autunno è poco marcato e nelle sue cellule si vedono grossi cristalli. La parete trasversale delle tracheidi è munita di un poro circolare.

Da ciò che ho detto si ha un'idea dei caratteri che differenziano l'*Acerinium danubiale* descritto dall'Unger dall'*A. astianum* descritto da me, caratteri che hanno riscontro specialmente nel numero delle cellule che compongono i raggi midollari e nella loro grossezza.

Campione n° 9. **Salicinium messinianum** n. sp. (Fig. 10, 11).

Provenienza: Rio del Motturone (S. Michele) pr. Cherasco (Messiniano).

È un frammento di cm. $7 \times 5\,^1/_2 \times 3\,^1/_2$, di color nero con venature chiare. A causa del suo cattivo stato ho dovuto faticar molto prima di ricondurlo ad un tipo ben determinato. Ad ogni

modo ho potuto scorgere che si tratta di una Salicinea che ho riferita al nuovo tipo fossile *Salicinium* che ha riscontro col vivente *Salix alba*. Infatti in sezione trasversale le tracheidi

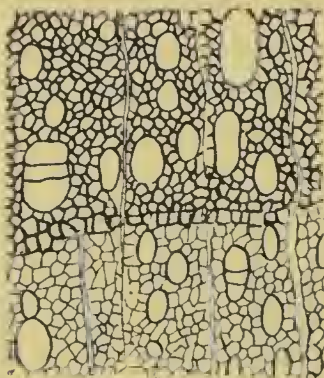


Fig. 10.



Fig. 11.

si riscontrano ora isolate, ora in gruppi di due e tre, in ogni gruppo si ha di nuovo una disposizione radiale. La sezione trasversa delle tracheidi è larga, ellittica, poligonale. Le trachee contengono nel legno di primavera da tre a cinque cellule legnose in sezione tangenziale, e da cinque a sei in sezione radiale; nel legno di autunno si riscontrano in ambedue le sezioni soltanto due a tre cellule legnose. Nel legno di estate la disposizione radiale è quasi intieramente nulla, comparendo di nuovo in molto stretti limiti nel legno di autunno. Tangenzialmente i raggi midollari sono molto stretti, e le tracheidi formano una linea molto corta nella loro disposizione trasversale, mentre la disposizione longitudinale è ricchissima di pori trasversali ben visibili, e nell'interno si ha come una rete di tanti poligoni. Il raggio midollare, similmente a ciò che si osserva nel Pioppo, è differenziato in due parti: le cellule centrali sono ellissoidali, le periferiche allungate verticalmente. Le cellule del legno sono munite di pori piccolissimi e poco visibili.

Campione n° 10. **Betulinium Paronae** n. sp. (Fig. 12, 13, 14).

Provenienza: Astigiano alto. (Villafranchiano).

Sono tre frammenti abbastanza grossi, di color giallo-ocra all'esterno e di color grigio-cinereo internamente, provvisti tutti di striature ben marcate.

Il primo misura cm. 6 × 8 × 3, il secondo 5 $^1/_2$ × 5 × 2 $^1/_2$, il terzo 5 × 4 × 1 $^1/_2$.

Sono stato molto in dubbio se riferire questo campione al tipo *Alnus* od al tipo *Betula*, data la grande affinità anatomica del legno di questi due tipi. Per di più, lo stato di conservazione del campione non è così buono da istituire profonde e dettagliate ricerche; ad ogni modo, specie per la maggior grossezza dei vasi, ho creduto bene di riferirlo al tipo *Betulinium*.

Diagnosi del tipo *Betulinium:*

Ligni strata concentrica minus conspicua, ultra lineam lata. Radii medullares uniformes, angustissimi, conferti e cellulis bitriserialibus conflati. Vasa porosa angustiora, impleta, septis distantibus continua, hinc inde binatim, ternatimve coalita, caeterum aequabiliter distributa. Cellulae ligni prosenchymatosae, numerosae, septatae, leptotichae.

Endl. Gen. plant., Suppl. II, p. 101. Chloris prot. p. 118 e seg.

Come specie di questo genere, l'Unger riportò il *B. tenerum* della formazione terziaria di Freystadt nell'Austria superiore, ed il *B. parisiense* della formazione eocenica presso Parigi.

Betulinium tenerum: Vasis rarioribus, cellulis magnis impletis. Poris vasorum minutis, contiguis, spiraliter dispositis.

Betulinium parisiense: Radiis medullaribus e cellulis triserialibus conflatis. Vasis vacuis? eorum septis scalariformibus. Cellulis ligni pachyticis.

Nel nostro tronco i vasi sono abbastanza frequenti ed i pori dei vasi, (là dove si scorgono per il cattivo stato di conservazione del tronco), sono abbastanza grossi, caratteri questi che lo distinguono dal *B. tenerum* e dal *Parisiense*. Inoltre, in sezione trasversale, ho riscontrato sempre i raggi midollari completamente diritti. Le trachee sono sempre disposte in gruppi radiali di due, raramente di tre; le cellule del legno, a forma

poliedrica ed a spigoli acuti sono pure ordinate radialmente. Rarissime sono le cellule parenchimatiche del legno. I raggi midollari sono in grandissimo numero, molto lunghi e relativamente assai larghi ed in generale costituiti da una sola fila di cellule che variano in numero da dieci a ventiquattro.

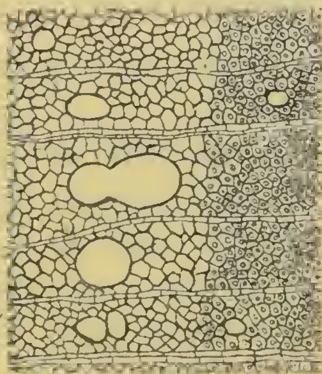
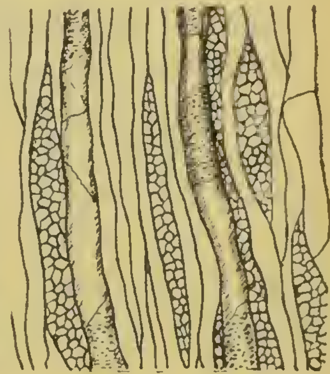

Fig. 12.


Fig. 13.


Fig. 14.

Dati appunto tutti questi caratteri ne ho fatta una specie nuova che ho dedicata a chi gentilmente mi permise di studiare questi tronchi fossili.

Dei campioni segnati coi n[i] 11 e 12 non posso dir niente in quanto che sono in così cattivo stato di conservazione che non si prestano per farne sezioni microscopiche.

Al campione n° 11 appartengono due frammenti del *Messiniano*. della località detta La Morra, tutti incrostati da numerosissimi cristallini di silice che ne rendono appunto impossibile l'esame. Al campione n° 12 si riferisce un altro pezzo delle sabbie gialle dell'Astiano, anche questo malissimo conservato.

Di modo che dall'esame fatto fin qui noi possiamo giungere alla conclusione che nella zona del *Messiniano* e delle *Sabbie gialle* del Piemonte si ha la prevalenza delle Conifere e delle Cupulifere sopra gli altri tipi di piante d'alto fusto; fatto questo che ho potuto generalmente constatare nello studio dei tronchi fossili delle varie flore eoceniche e plioceniche.

Dal Laboratorio Botanico del R. Istituto di Studi superiori.

[ms. pres. 10 settembre 1903 - ult. bozze 14 gennaio 1904].

ELENCO DI SCRITTI
CONTENENTI APPLICAZIONI DELLA GEOLOGIA

Come il discorso letto nell'apertura del XXII Congresso, questo catalogo che gli è appendice non è redatto per gli scienziati. Suo scopo esclusivo è mostrare compendiosamente al pubblico: non essere le dottrine geologiche conoscenze di lusso, secondo che in Italia da tanti si pensa, ma scienze di utilità pratica immediata.

Neppure rappresenta il prodotto scientifico, sotto tal punto di vista, dei cultori delle discipline geologiche in Italia. L'elenco è stato compilato colle indicazioni favorite gentilmente da alcuni Colleghi, sia rispondendo direttamente alla richiesta fatta colla circolare del 1° gennaio 1903, sia inviando i loro studi: alle quali indicazioni ho aggiunte notizie sugli studi fatti da Scienziati defunti, specialmente col fine di ricordare chi ha lavorato in tempi, quando le ricerche erano assai più faticose e difficili di adesso.

In relazione all'oggetto, al quale più possono interessare, le materie sono divise nelle categorie:

1ª Forme del terreno;
2ª Agricoltura;
3ª Ingegneria in genere;
4ª Miniere ed acque minerali;
5ª Pubblicazioni varie.

Mi sembra che tale distribuzione sia adatta abbastanza per l'uso e pel momento, trattandosi d'un semplice saggio o contributo che dir si voglia.

Gl'Ingegneri, Agronomi, Igienisti, che consulteranno il catalogo, riflettano sulle parole contenute nel discorso cui esso si riferisce: « La pratica della vita insegna che più andiamo avanti, più si rende indispensabile la specializzazione dei rami scientifici, non essendoci oramai mente umana capace di contenere la somma dello scibile; insegna che le cose vanno sempre male, allorchè ognuno presume fare, o meglio vuole apparir di fare, più di quanto è capace. Adunque per la Geologia, come per altre scienze, è oggetto dell'insegnamento sussidiario all'esercizio professionale: il far conoscere il valore del concorso, che portano le dottrine geologiche nella soluzione dei problemi d'Ingegneria, Agricoltura, Igiene; il far comprendere la saviezza di chiedere, all'occorrenza, consigli a chi con studio speciale ha acquistato competenza di darli; il rendere la mente atta a ricevere quei consigli ». Quanti studi hanno il vanto di contenere in ogni loro parte veri definitivamente acquisiti? Tutti rappresentano tentativi di giungere al vero: ma, col progredire delle scienze, quel che ieri aveva le apparenze di vero domani può essere riconosciuto un errore. Anche per questo motivo la riflessione suggerita farà evitare il difetto di vedere innestate, negli scritti tecnici, cose attinenti alla Geologia, adoperate a sproposito; e ne farà risparmiare le logiche conseguenze.

A. Verri.

I. Forme del terreno.

Bombicci L. Trasformazioni lente dei paesaggi terrestri. — *Arezzo 1855.*
— Elementi di geografia fisica. — *Pisa 1860.*
— Sull'origine delle montagne. — *Bologna 1877.*
— Montagne e vallate del territorio di Bologna. — *Bologna 1882.*
— Il sollevamento dell'Appennino Bolognese. — *Bologna 1882.*
— Le montagne d'Italia. *Venezia 1·99.*
Brocchi G. B. Dell'antica condizione della superficie del suolo di Roma. — *Roma 1820.*
— Dello stato fisico del suolo di Roma e carta fisico-geologica del medesimo. — *Roma 1820.*
— Memoria sopra la storia fisica del suolo di Roma. — *Ann. sc. fis. e mat. 1850.*
Cortese E. Sulla forma di alcune coste della Calabria e specialmente dello Stretto di Messina. — *At. II Congr. geogr.*
— Sulla formazione dello Stretto e del Porto di Messina. — *Boll. Com. geol. 1882.*
— Sulla origine del Porto di Messina e sui movimenti del mare nello Stretto. — *Bol. Soc. geol. 1889.*
— Sull'interruzione dell'Apennino al sud di Catanzaro. — *Boll. Com. Geol. 1883.*
De Angelis d'Ossat G. Sopra l'azione perturbatrice delle masse di ferro collocate dall'uomo sugli strumenti magneto-tellurici — *Riv. Top. e Cat. 1893.*
— Sopra l'azione perturbatrice delle masse di ferro collocate dall'uomo sugli strumenti magneto-tellurici (Nota II) — *Riv. Top. e Cat. 1897.*
Del Zanna P. I laghi di S. Antonio in Provincia di Siena. — *Boll. Soc. Geol. 1899.*
— I fenomeni carsici nel bacino dell'Elsa. — *Boll. Soc. Geol. 1899.*
Gastaldi B. Sulla escavazione dei bacini lacustri compresi negli anfiteatri morenici. — *Soc. sc. nat. Torino 1863.*
— Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai. — *Soc. it. sc. nat. Milano 1865.*
— Nuove osservazioni sulla origine dei bacini lacustri. — *Soc. sc. nat. Torino 1865-66.*
— Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai. — *Soc. it. sc. nat. Milano 1866.*
— Scandagli dei laghi del Moncenisio, di Trana, di Avigliana e di Mergozzo, con brevi cenni sulla origine dei bacini lacustri. — *R. Ac. sc. Torino 1866-67.*
— Alcuni dati sulle punte alpine situate fra la Levanna ed il Rocciamelone. — *Bol. Cl. Alp. it. Torino 1867-68.*

Gastaldi B. On the effects of glacier-erosion in Alpine Valleys. — *Quat. Jour. of the Geol. Soc. 1873.*

Giordano F. Sulla orografia e sulla geologica costituzione del Gran Cervino. — *Soc. it. sc. nat. Torino 1869.*

— Condizioni topografiche e fisiche di Roma e della Campagna romana. — *Monogr. Esp. un. Parigi 1878.*

— Nota sulla topografia e geologia di Cossila nel Biellese. — *Biella 1892.*

Meneghini G. Lezioni orali di geografia fisica. — *Pisa 1851.*

— L'Europa secondo i recenti studi geografici. — *Nuova Antol. Firenze 1868.*

– Dell'alta valle di Nievole. Cenni topografici. — *Man. Cl. d. acq. di Montecatini del prof. Fedeli - Firenze 1880.*

Molon F. Sui fiumi del Vicentino nei tempi preistorici, romani e moderni. — *At. R. Ist. Veneto 1883.*

Monticolo A. Tavoletta di campagna pei rilievi topografici e geologici — *Il Politecnico. Milano 1902.*

Pelloux A. La valle di Aosta — *Riv. mil. Roma 1900.*

Riva Palazzi G. La geologia e lo studio militare del terreno — *Riv. mil. Roma 1883.*

— La geologia e gli studi militari — *Riv. mil. Roma 1884.*

— La geologia e gli studi geografici — *Boll. Soc. geol. it. 1886.*

— Prefazione a due scritti del prof. T. Fischer sullo schizzo descrittivo d'Italia e sulla plastica del suolo d'Italia tradotti dal prof. Lovera — *Salò 1895.*

— Per la conclusione sullo indirizzo degli studi di geografia militare — *Riv. mil. Roma 1898.*

Rovereto G. Orogenesi dell'Apennino Ligure — *Firenze 1892.*

— Geomorfologia delle coste, ossia appunti per spiegare la genesi delle formazioni costiere — *Genova 1903.*

Taramelli T. Alcune osservazioni da farsi sulla orogenia del Friuli — *Giorn. «in Alto». Udine 1893.*

— Della storia geologica del Lago di Garda — *At. Ac. di Rovereto 1894.*

— Considerazioni a proposito della teoria dello Schardt sulle regioni esotiche delle Prealpi. — *Rend. Ist. Lomb. sc. e let. 1898.*

— Di alcune nostre valli epigenetiche — *At. III Congr. geogr. Firenze 1899.*

— Della orogenesi della Regione di Lugano e di Varese — *At. IV Congr. geogr. Milano 1902.*

— I tre laghi. Studio orografico-geologico — *Milano 1903.*

Verri A. Le valli antiche e moderne dell'Umbria — *Bol. R. Com. geol. 1880.*

— La cascata delle Marmore — *Terni 1886.*

— Azione delle forze nell'assetto delle valli — *Boll. Soc. Geol. 1887.*

— Geologia e Topografia — *Boll. Soc. Geol. 1889.*

— Storia naturale della Valdichiana — *Città della Pieve 1895.*

Verri A. Un capitolo della geografia fisica dell'Umbria — *At. IV Congr. Geogr. Milano 1902.*
— Storia naturale del Velino — *Terni 1902.*
— Problemi orogenici nell'Umbria. — *Boll. Soc. geol. 1903.*

II. — Agricoltura.

Bombicci L. Diboscamenti e inondazioni in Italia. — *Bologna 1872.*
— Il diboscamento nelle montagne. — *Messina 1873.*
— La questione dei rimboschimenti. — *Bologna 1883.*
Bortolotti C. Osservazioni analitiche sopra alcune terre coltivabili del Friuli — *Giorn. di Geol. prat. 1903.*
Campani G. Analisi chimica delle argille turchine. — *Siena 1875.*
De Angelis d'Ossat G. La geologia agricola e la Provincia di Roma. — *Boll. soc. Agr. it. 1900.*
— La geologia agricola e le rocce delle Provincie di Roma e Perugia. — *Riv. Natur. Siena 1901.*
— Considerazioni di Geologia pratica intorno alla bonifica della Campagna romana. — *Giorn. di Geol. pr. Genova 1903.*
— La resistenza specifica elettrica delle rocce e dei terreni agrari. — *R. Acc. Linc. vol. XII 1903.*
Del Prato A. La geologia ed il suolo coltivato della Provincia di Parma. — *Parma 1883.*
De Lorenzo G. Cenni geologico-agrari sulla Basilicata. — *Nuov. Enc. agr. it. Torino 1898.*
Giordano F. Cenni sulle condizioni fisico-economiche di Roma e suo territorio. — *Firenze 1871.*
— Cenni sulla costituzione geologica della Campagna romana. — *Boll. Com. geol. 1871.*
— Relazione di una gita alle Paludi Pontine. — *Ann. Min. A. I. C. 1872.*
— Relazione speciale sulla visita agli stagni di Maccarese e di Ostia. — *Nella Rel. sulle cond. agr. ed ig. della Camp. rom. Ann. Min. A. I. C. 1872.*
— Sopra l'impianto di colonie italiane nella parte settentrionale dell'isola di Borneo. — *Ann. Min. A. I. C. 1875.*
Giuli G. Statistica agraria della Valdichiana. — *Pisa 1829.*
Negri A. Montese, i suoi terreni geologici, le sue acque minerali, i suoi prodotti. — *Ann. Soc. sc. nat. Modena 1881.*
Parona C. F. Nozioni di geologia agraria. Appunti di geologia agraria per le diverse regioni italiane. — *Torino 1898.*
Pirona G. A. Costituzione geognostica e geologica del Distretto di Gemona. Agricoltura antica e moderna ecc. — *In Gemona e il suo Distretto. Venezia 1859.*

Ponzi G. Del bacino di Roma e sua natura. — *Ann. Min. A. I. C. 1872.*

— Della zona miasmatica lungo il mare Tirreno e specialmente delle Paludi Pontine. — *Rivista maritt. 1879.*

Ricciardi L. Ricerche chimiche sulle lave dei dintorni di Catania. — *1881.*

— Ricerche chimiche sui basalti della Sicilia. — *1881.*

— Ricerche chimiche sui depositi vulcanici della Provincia di Salerno. — *1882.*

— Sulla composizione chimica di alcune marne argillifere di Salerno. — *1882.*

— Sulla composizione chimica delle pomici vesuviane raccolte sul monte S. Angelo — *1882.*

— Sulla origine delle ceneri vulcaniche e sulla composizione chimica delle lave e ceneri delle ultime conflagrazioni vesuviane — *1882.*

— Sulla composizione chimica di diversi strati di una stessa corrente di lava eruttata dall'Etna nel 1669 — *1882.*

— Sui basalti di Cattolica e Tremiglia — *1883.*

— Sulle rocce eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello di Orta — *1885.*

— Sulla composizione chimica delle lave eruttate dall'Etna nell'eruzione del 1886 — *1886.*

— Ricerche di chimica vulcanologica sulle rocce e minerali del Vulture — *1887.*

— Sopra i terreni derivanti dalle argille scagliose degli Apennini — *1887.*

— Sulle rocce vulcaniche di Rossena nell'Emilia — *1887.*

— Sulle rocce dei vulcani Vulsinii — *1888.*

— Genesi e composizione chimica dei terreni derivanti dalla disgregazione delle rocce cristalline e vulcaniche — *1890.*

Savi P. Studi geologico-agricoli sulla pianura pisana — *At. Ac. Georg. Firenze 1856.*

Stella A. Il Montello — *R. Uff. geol. Mem. descr. della C. geol. d'It. 1902.*

— Lo studio geognostico del suolo italiano e le carte agronomiche. — *Boll. Soc geol. 1901.*

Taramelli T. Carta geologico-agraria del Circondario di Capo d'Istria — *Udine 1874.*

— Geologia e metereologia della Provincia di Treviso in rapporto alla viticoltura — *Torino 1874.*

— Alcuni risultati di analisi meccaniche e chimiche del terreno nel Circondario di Pavia — *Rend. R. Ist. Lomb. sc. e lett. 1890.*

Targioni-Tozzetti G. Ragionamento sopra le cause e sopra i rimedi dell'insalubrità dell'aria della Valdinievole — *1761.*

Tellini A. Descrizione geologica della tavoletta topografica di Udine — *R. Staz. sper. agr. Udine 1900.*

— Determinazione del calcare di alcune terre coltivabili e sabbie fluviali principalmente friulane — *Boll. Ass. agr. friul. 1901.*

Terrigi G. (e Lanzi). Il miasma vegetale o malaria ed il clima di Roma — *At. R. Ac. med. Roma 1877.*

Trabucco G. Carta agronomica della Provincia di Piacenza — *Firenze 1891.*

— Relazione sui mezzi più adatti a trasformare la viticultura per la difesa contro la filossera — *Firenze 1899.*

— Carta geologica, geognostica, agronomica dell'Alto Monferrato — *Firenze 1899.*

— La geologia e l'agricoltura. Prolusione al corso di geologia agricola inaugurato nell'Istituto Superiore di Firenze. — *Firenze 1902.*

Verri A. Note sul territorio di Città della Pieve. — *Giorn. l'Umbria agr. Perugia 1892.*

Vinassa de Regny P. E. Carte geologiche e carte agronomiche. — *Ann. Soc. agr. Bologna 1900.*

Viola C. Ackerboden untersuchung der römischen Campagna. — *Zeit. f. Pr. Geol. ed Eco dei Campi e Boschi. 1895-97.*

— Sulle carte agronomiche. — *Soc. agr. it. 1897.*

— Gli studi geologici applicati all'agricoltura. — *Soc. agr. it. 1899.*

— Le carte agronomiche e l'Istituto geologico di Berlino. — *Soc. Agr. it. 1901.*

III. Ingegneria in genere.

Airaghi C. Sulla temperatura dell'acqua di alcuni fontanili della pianura milanese. — *Rend. R. Ist. Lomb. sc. e let. 1898.*

Baldacci L. Osservazioni sul terremoto avvenuto all'Isola d'Ischia nel 1883. — *Boll. Com. geol. 1883.*

— Nuove osservazioni id. *id.*

— Di alcuni tentativi di pozzi trivellati in Italia (Pozzi in Trexenta e Marmilla in Sardegna). — *Ann. Min. A. I. C. 1885.*

— V. **Ministero A. I. C.**

— Atti della Commissione Ministeriale per lo studio della fognatura di Napoli. — *Roma 1894.*

— Condizioni geognostiche delle progettate linee: Vievola-Ventimiglia, S. Arcangelo-Fabriano, Cosenza-Nocera, Cosenza-Paola, Lagonegro-Castrocucco, Lagonegro-Castrovillari, Castelvetrano-Porto Empedocle. — *Atti Comm. R. per Ferr. compl. Min. Lav. Pub. 1902.*

Baldacci (e **Sacco**). Esame delle condizioni delle opere di raccolta e condottura dell'acqua potabile nella valle del Sangone. — *Atti Comm. Mun. Torino 1896.*

Baldacci (e **Franchi**). Studio geologico della galleria sotto il Colle di Tenda. — *Boll. Comm. geol. 1900.*

Baldacci (e **Stella**). Condizioni geognostiche del territorio di Salò rispetto al terremoto 30 Ottobre 1901. — *Boll. Com. geol. 1902.*

Bassani F. Marmi e calcare litografico di Pietrarvia (Provincia di Benevento). — *Rend. R. Ist. d'incor. Napoli 1892.*

Bombicci L. Discorso sui terremoti. — *Bologna 1870.*

— Sui recenti terremoti nella Romagna. — *Bologna 1879.*

— I terremoti di Bologna. — *Bologna 1881.*

— Corso di geologia e fisica terrestre applicate ai materiali da costruzioni. — *Bologna 1881.*

— Sui franamenti del territorio montuoso Bolognese. — *Bologna 1885.*

— Varie voci nell'enciclopedia « Il Costruttore ». — *Milano 1890 e seg.*

— Le frane sui monti. — *Bologna 1896-97.*

— Le frane e gli studi geologici. — *Bologna 1901.*

Brocchi G. B. Analisi chimiche delle calci di Lombardia. — *At. Soc. incorag. Milano 1809.*

— Catalogo di una raccelta di rocce per servire alla geognosia d'Italia. *Milano 1817.*

Cacciamali G. B. Sulle sorgenti di Villa Cogozzo. — *Rel. della Giunta Mun. di Brescia. 1902.*

Campani G. Sui terremoti che travagliarono la Città e i dintorni di Siena nel maggio del 1838. — *Giorn. il Pop. Siena 1848.*

Campani G. (e **Toscani**). Sui terremoti avvenuti in Siena nell'aprile 1859 e nei tempi precedenti. — *Siena 1859.*

Capacci C. Le cave dei marmi e delle pietre. — *Encicl. arti e ind. Torino 1881.*

— Il gesso. *Encicl. arti e ind. Torino 1881.*

Carapezza E. Difesa tecnica del sig. Francesco De Falco contro il signor Luigi Enoch Farruggia. — *Palermo 1895.*

— Lezioni di geologia applicata. Sunto delle lezioni impartite agli allievi della R. Scuola di applicazione per gl'ingegneri in Palermo. — *1896.*

— I materiali litoidi nella pavimentazione stradale di Palermo. — *Palermo 1898.*

Carapezza (ed **Oliveri**). Stratigrafia dei materiali litoidi che più comunemente si possono adoperare come marmi. — *Gaz. Chim. it. Palermo.*

Clerici E. La pietra di Subiaco e suo confronto col travertino — *Boll. R. Com. geol. 1890.*

— Il chirografo di Pio VI e la pietra di Subiaco — *Rass. sc. geol. in Italia 1891.*

Cortese E. Sulla esecuzione di pozzi d'assaggio pel sottopassaggio dello stretto di Messina — *Giorn. Gen. Civ. 1886.*

— Il terremoto di Bisignano del 3 Decembre 1887. — *Ann. d. Meteor. it.*

— Le acque sorgive nelle alte vallate dei fiumi Sele, Calore, Sabato — *Boll. Com. geol. 1890.*

— Sopra alcune ricerche d'acqua di sottosuolo presso Portoferraio — *Giorn. di geol. prat. 1903.*

Crema C. Ricerche sulla facoltà d'imbibizione di alcune rocce della Provincia di Torino — *L'Ing. sanit. Torino 1896.*

De Angelis d'Ossat G. Il pozzo artesiano di Maragliano — *At. Ac. Gioenia Catania 1892.*

— I dintorni di Rapolano — *Rend. R. Acc. Linc. Roma 1897.*

Dell'Erba L. Corso di geologia applicata alle costruzioni — *Napoli 1893.*

— Su talune pozzolane in quel di Castellana — *Napoli 1893.*

— Il grigio di Avella — *At. R. Ist. incorag. Napoli 1899.*

De Lorenzo G. Osservazioni geologiche sul tronco ferroviario Casalbuono-Lagonegro — *At. R. Ist. incorag. Napoli 1894.*

Del Prato A. Sopra alcune perforazioni della pianura Parmense — *Boll. Soc. geol. 1888.*

— Bibliografia idrologica e climatologica del Parmense — *Parma 1898.*

Del Zanna P. I travertini di Colle e le incrostazioni attuali dell'Elsa — *Boll. Soc. geol. 1901.*

Demarchi L. Elenchi descrittivi delle cave di materiali da costruzione della Prov. di Roma e segnatamente dei dintorni di Roma. — *Riv. min. 1887-88.* — *Ann. agr. Firenze 1889-90.*

— Frana di Taranta Peligna (Chieti). — *Riv. min. 1889.* — *Ann. agr. Firenze 1890.*

— Avvallamenti di terreni nella pianura di Villa Micciani lungo la Ferrovia Terni-Aquila. — *Riv. min. 1893-94.*

— Cave di pozzolana dei dintorni di Roma. — *Not. stat. ind. min. in It. Roma 1881.* — *Studio sulle cond. di sic. delle min. e cave in It. pubbl. R. C. Min. 1894, ed Atti III Congr. sugl'inf. del lav. 1894.*

— Catacombe di Abden e Sennen dette anche di S. Ponziano sul Gianicolo, le sole dei dintorni di Roma non scavate in rocce vulcaniche. — *Riv. min. 1895-96.*

— Trivellazioni per ricerca di acque potabili presso Ostia. — *Riv. min. 1896-97.*

— Rupi tufacee di Orvieto e d'Orte studiate in relazione alle frane che compromettono il transito o l'abitato. — *Riv. min., 1892-93-95-96-97-98-1902-1903.*

De Rossi M. S. Analisi geologica ed architettonica della Roma sotterranea — *Roma 1864.*

— Analisi geologica ed architettonica del cemetero di S. Callisto — *Roma 1867.*

— Saggi degli studi geologico-archeologici fatti nella Campagna romana — *Roma 1867.*

— Etudes géologico-archéologique sur le sol romain — *Boll. Soc. geol. de France 1867.*

— Il terremoto di Altorf, Siena, e Castel Gandolfo — *Gaz. di Genova 1868.*

— Stato odierno degli studi sismici e colpo d'occhio generale alla serie dei terremoti italiani del 1873 — *At. Pont. Ac. Linc. 1874.*

De Rossi M. S. Il bacino idraulico dell'acqua detta Tepula e la scomparsa di una delle sue sorgenti. — *Roma 1875.*
— Gli odierni studi italiani sui terremoti. — *Ant. ill. Roma 1877.*
— La metereologia endogena. — *Milano 1879-82.*
— Intorno alla odierna fase dei terremoti in Italia, e segnatamente sul terremoto di Casamicciola del 4 marzo 1881. — *Boll. Soc. geogr. 1881.*
— Gli odierni studi italiani di meteorologia endogena nel suolo bolognese. — *Bologna 1881.*
— Carta sismica ed endodinamica d'Italia ed archivio per la storia dei fenomeni endogeni. — *Boll. Soc. geogr. 1882.*
— Sul terremoto di Casamicciola. — *Gaz. Uff. 1883.*
— Intorno ai segni precursori del terremoto di Casamicciola. — *Boll. Soc. geol. 1883.*
— Studi sul terremoto di Casamicciola. — *La Rassegna it. Roma 1883.*
— Nouvelles études sur les tremblements de terre et les autres phénomènes géodynamiques. *Leide.*
— Burrasche geodinamiche del 1885 e studi sulle medesime in Italia. *Ann. meteor. it. Torino 1886.*
— Massimi sismici italiani degli anni meteorici 1887-88-89. — *Ann. meteor. it. Torino 1888-89-90-91.*
— I terremoti del 22 gennaio 1892. *Ann. meteor. it. Torino 1892.*

De Zigno A. Sul marmo di Fontanafredda nei colli Euganei. — *Atti Ist. Ven. 1846.*

Franchi S. (e **Baldacci**). Studio geologico della galleria del Colle di Tenda — *Boll. Com. geol. 1900.*

Gastaldi B. Istruzione sulle ricerche geo-paleontologiche pei lavori di gallerie, trincee ed altre opere pubbliche. — *Torino 1864.*
— Sulla geologia del Fréius. — *Nell'Op. Moncenisio e Fréjus di E. Dignami. Firenze 1871.*
— Brevi cenni intorno ai terreni attraversati dalla galleria delle Alpi Cozie. — *Boll. R. Com. geol. 1871.*

Giordano F. Rapporto della Commissione istituita per l'esame geologico delle grandi gallerie progettate attraverso le Alpi Elvetiche. — *Torino 1865.*
— Sulla temperatura della roccia nella galleria delle Alpi Cozie, detta volgarmente del Cenisio — *Boll. R. Com. geol. 1871.*
— Esame geologico della catena alpina del S. Gottardo, che deve essere attraversata dalla grande galleria della ferrovia italo-elvetica — *Mem. R. Com. geol. 1873.*
— Sulle condizioni geologiche e termiche della gran galleria del S. Gottardo — *Boll. R. Com. geol. 1880.*
— Relazione della Commissione per le prescrizioni edilizie dell'isola d'Ischia dopo il terremoto del luglio 1883 — *Roma 1883.*
— Id. — *Rev. univ. des Mines. Liege 1884.*
— Il terremoto del luglio 1883 dell'isola d'Ischia — *Cosmos di G. Cora 1884.*

Issel A. Cenni sui materiali estrattivi dei monti Liguri — *Genova 1883.*

— Materiali edilizi e decorativi adoperati in Genova — *Vol. gli Ist. mun. di publ. educ. ed istr. in Genova 1900.*

— Ferrovia Genova-Piacenza — *Giorn. Caffaro di Genova e Progresso di Piacenza 1898.*

Lotti B. (e **Deferrari**). Le sorgenti dell'Aronna, delle Venelle e del lago Accesa presso Massa Marittima — *Boll. Com. geol. 1886.*

Lotti B. La frana di Monteterzi presso Volterra — *Boll. Com. geol. 1887.*

— Le condizioni geologiche di Firenze per le trivellazioni artesiane — *Boll. Com. geol. 1887.*

— Il regime sotterraneo delle sorgenti dell'Elsa in provincia di Siena — *Boll. Com. geol. 1893.*

Mattirolo E. Sul prosciugamento del lago Trasimeno — *Torino 1876.*

— Sugli scisti argillosi della nuova galleria dei Giovi (Lettera all'Isp. Capo delle Miniere) — *Boll. Com. geol. 1887.*

— Osservazioni idrogeologiche sopra alcune sorgenti nella valle del Gesso presso Valdieri — *Torino 1899.*

Mazzuoli L. Sulla frana di Deiva — *Boll. Com. geol. 1885.*

— Nuove osservazioni sulla galleria di Ronco della ferrovia succursale dei Giovi — *Mon. S. F. Torino 1887.*

— Le argille scagliose nella galleria di Pratolino presso Firenze — *Boll. Com. geol. 1890.*

— Relazione sulle acque del sottosuolo o freatiche — *Atti Comm. pei danni al muragl. del Tevere. Roma 1901.*

— La relazione ufficiale della frana di Vigo — *Gior. l'Alpe. Bologna 1903.*

Meli R. (con **Baravelli** e **Salinas**). Relazione in risposta ai quesiti proposti dal Min. dei LL. PP. in merito all'indennità dovuta all'ing. R. Robecchi per la espropriazione del Ninfeo di Egeria in Roma — *Roma 1891.*

— Notizie scientifico-tecniche sui travertini e specialmente su quelli esistenti nella pianura sotto Tivoli — *Roma 1901.*

Meneghini G. Notizie sui marmi campigliesi inviati all'esposizione di Firenze nel novembre 1850 — *Firenze 1859.*

— Rapporto sulle cave dei marmi varicolori nel luogo detto il Capannino presso il Gabbro in comune di Colle Salvati — *Pisa 1860.*

— I marmi di Santa Maria del Giudice e S. Lorenzo a Vaccoli. — *Lucca 1868.*

— Nota dei prodotti minerali da costruzione e da ornamento della Provincia di Pisa, raccolti per l'Esposizione di Vienna nel 1873. — *Pisa 1873.*

Ministero A. I. C. Carta idrografica d'Italia. — *Roma 1891-1903.*

L'Aniene (redattore **Zoppi**).

Il Lazio (redattore **Zoppi**).

Nera e Velino (redattore **Zoppi**).
Liri e Garigliano (redattore **Zoppi**).
Sele (redattori **Baldacci** e **Torricelli**).
Volturno, Sarno, Tusciano (redattore **Zoppi**).
Tevere (redattore **Perrone**).
Aterno, Pescara (redattore **Perrone**).
Marta e Lago di Bolsena (redattore **Perrone**).
Arno, Valdichiana, Serchio (redattore **Perrone**).
Sangro, Salino, Vomano, Tronto, Tordino e Vibrata (redattore **Perrone**).
Fiora, Ombrone, Bruna, Pecora, Cornia e Cecina (redattore **Perrone**)

Monti A. Sul problema delle acque potabili per la città di Pavia. — *Riv. ig. e san. pub. Torino 1901.*
— Per provvista di acque potabili per il capoluogo di La Salle. — *Torino 1902.*
— Analisi delle acque dei pozzi zampillanti di Pavia. — *Pavia 1901.*
Negri A. Per lo scavo di un nuovo pozzo in Modena. — *Modena 1892.*
Niccoli E. La frana di Castel Frentano. — *Boll. Com. geol. 1883.*
— La frana di Mondaino. — *Boll. Com. geol. 1883.*
— La frana di Perticara. — *Boll. Com. geol. 1885.*
— Pozzo artesiano di Cervia. — *Riv. Serv. Min. 1885.*
— La frana di Casola Valsenio. — *Boll. Com. geol. 1889.*
— Pozzi artesiani della città di Mantova. — *Fasc. anal. ac. pozzi triv. costr. in Mantova. 1891.*
— La frana di Santa Paola. — *Boll. Com. geol. 1891.*
— La frana del Sasso nella valle del Reno. — *Boll. Com. geol. 1892.*
— Pubblica fonte e pozzi Northon di Rimini. — *Bologna 1895.*
— Sui corsi d'acqua sotterranei del territorio di Forlì. — *Rel. della Giunta com. sui prog. per dot. Forlì d'acqua pot. Forlì 1901.*
Nicolis E. Idrografia sotterranea dell'alta pianura veronese (acquedotto di Verona). — *Verona 1884.*
— Contribuzione alla conoscenza degli strati acquosi della bassa pianura veronese. — *Verona 1889.*
— Nuova contribuzione alla conoscenza della idrografia sotterranea della bassa pianura Veronese. — *Boll. Soc. geol. 1890.*
— Il pozzo di Polesella di Cerea. — *Acc. agr. e sc. Verona 1890.*
— Intorno all'affioramento delle acque freatiche sul basso acquar Veronese (acquedotto di Verona). — *Acc. agr. e sc. Verona 1892.*
— Il bacino acquigene di Pastrengo Veronese. — *At. R. Ist. Ven. 1892.*
— Idrologia del Veneto occidentale. — *At. R. Ist. Ven. 1896.*
— Sugli antichi corsi del fiume Adige. — *Boll. Soc. geol. 1898.*
— Circolazione interna e scaturigini delle acque nel rilievo sedimentare e vulcanico della Regione Veronese e finitime. — *Acc. agr. e sc. Verona 1898.*

Nicolis E. Rapport sur la question « Etablir, au point de vue des exigences de l'hygiène, les conditions que doivent remplir les eaux issues des terrains calcaires ». — *Act. XI Congr. ig. et démogr. Bruxelles 1903.*

Paleocapa P. Considerazioni sulla costituzione geologica del bacino di Venezia, e sulla probabilità che vi rieseano i pozzi artesiani. — *Venezia 1846.*

Pantanelli D. Un'applicazione delle ricerche di micropetrografia all'arte edilizia. — *At. Soc. tosc. sc. nat. 1886.*

— Modulo meteorico del bacino montano dell'Adda. — *Boll. Soc. geografica 1889.*

— Progetto di lago artificiale nella valle superiore del Tresinaro presso Viano. — *Reggio 1888.*

— Le acque sotterrance nella Provincia Modenese. — *At. Soc. sc. nat. Modena 1888.*

— Come il fiume Secchia dal secolo XVI in poi abbia spostato il suo corso dalla riva Modenese alla riva Reggiana a monte ed a valle di Sassuolo. — *Modena 1896.*

— Sulle variazioni di livello delle acque sotterranee di Modena. — *Acc. sc. lett. ed arti. Modena 1898.*

— Sui pozzi modenesi. — *Rend. R. Ist. Lomb. sc. e lett Milano 1898.*

— Grafici delle osservazioni giornaliere sulle variazioni di livello delle acque sotterranee di Modena. — *At. Soc. sc. nat. Modena 1898.*

— Ricerche sulle sabbie fluviali e sotterranee di Secchia e Panaro. — *Atti Soc. sc. nat. Modena 1899.*

— Parere sulle condizioni del suolo in Setta per lo sbarramento del medesimo nella località Cerrita. — *In op. Ducati. Bologna 1901.*

— Efflusso delle acque per le sabbie. — *Mem. Acc. sc. lett. ed arti. Modena 1902.*

— Calcolo della portata dei pozzi modenesi a diversa altezza. — *Giorn. di geol. prat. Genova 1903.*

— Andamento delle acque sotterranee nei dintorni di Modena — *Mem. Acc. sc. lett. arti. Modena 1903.*

Pellati N. Cave di pietre da taglio del Piemonte — *Stat. R. It. 1868.*

— I travertini della Campagna romana — *Boll. Com. geol. 1882.*

— Condizioni di stabilità e di sicurezza di alcuni tratti della ferrovia Bussoleno-Bardonecchia — *Roma 1890.*

— Sui franamenti del rilevato di Dusino fra Villanova e Villafranca sulla ferrovia Torino-Genova — *Giorn. Gen. civ. Roma 1892.*

Peola P. Le frane nei dintorni di Bra nel gennaio 1897 — *Bra 1897.*

Perrone E. V. Ministero A. I. C.

Pilla L. Notice géologique relative au creusement d'un puits artésien dans la plaine de Livourne — *Bull. Soc. géol. de France 1845.*

— Poche parole di un terremoto che ha devastato i paesi della costa toscana — *Pisa 1846.*

Pilla L. Storia del terremoto che ha devastato i paesi della costa toscana — *Pisa 1846.*

Pirona G. A. (e Taramelli). Sul terremoto del Bellunese del 29 giugno 1873 — *At. R. Ist. Veneto 1873.*

Pirona G. A. (con Taramelli e Tommasi). Relazione della Commissione geologica sulle fonti di Zampitta — *Udine 1885.*

Pirona G. A. Costituzione del suolo della città di Udine — *Guida del Friuli 1886.*

Pirona G. A. (con Taramelli e Tommasi). Dei terremoti avvenuti in Tolmezzo ed in altre località del Friuli l'anno 1889 — *Ann. Uff. centr. meteor. e geodin. 1893.*

Pirona G. A. Sull'attitudine a somministrare buona pietra da taglio dei terreni adiacenti all'alveo del Fella, a S. Rocco, nonchè ai rivi Borizzo e di S. Rocco — *Udine 1890.*

Ponzi G. Catalogo ragionato di una collezione di materiali da costruzione dello Stato Pontificio inviati alla esposizione universale di Londra — *At. Acc. Pont. de' n. Linc. 1862.*

Ponzi G. (con Masi). Catalogo sommario dei prodotti minerali italiani ad uso edilizio e decorativo spediti dal Min. di A. I. C. all'esposizione universale di Vienna — *Roma 1873.*

Portis A. La pietra di Aisone, la pietra di Cabaneira (Colle di Tenda) — *Nella Nota: due loc. foss. nelle Alpi mar. Boll. Soc. geol. 1898.*

Ristori G. Il conglomerato miocenico ed il regime sotterraneo delle acque nel promontorio e monte Portofino — *At. Soc. sc. nat. tosc. 1901.*

— I calcari marnosi ed i cementi idraulici della ditta G. B. Niccolini presso Incisa (Valdarno) — *Firenze 1901.*

— Studio idrografico e geologico dei bacini imbriferi di Celtibino, Secciano e Cafaggiolo nella catena Chiantigiana (Valdarno superiore). — *Atti Soc. tosc. sc. nat. 1902.*

— I bacini imbriferi della valle del Faggia e della valle del Recco. — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

Rovereto G. Osservazioni geologiche lungo la nuova linea ferrata Genova-Ovada. — *Boll. Soc. geol. 1894.*

— Alcune note sul porto di Genova. — *At. Soc. Lig. sc. nat. e geogr. 1896.*

— Studio geologico di alcune ferrovie progettate attraverso l'Apennino Ligure. — *At. Soc. Lig. sc. nat. e geogr. 1901.*

— Nuovi studi geologici sulle grandi gallerie transapenniniche di recente progettate. — *At. Soc. Lig. sc. nat. e geogr. 1902.*

— Nuovi studi geologici sulle grandi gallerie transapenniniche di recente progettate. — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

Sacco F. Sopra due tracciati per la linea ferroviaria Torino-Chieri-Piorà-Casale. — *Torino 1889.*

— Sopra un progetto di serbatoio in valle Usseglio. — *Torino 1889.*

— Sopra un progetto di derivazione di acqua potabile della Regione Priglia (Savigliano). — *Torino 1895.*

Sacco (e **Baldacci**). Relazione geologica sull'acqua potabile di Val Sangone. — *Pub. del Com. di Torino 1896.*

Sacco F. Relazioni geologiche sopra progetti di derivazione d'acqua potabile per Torino, Bra, Fossano, S. Damiano d'Asti, Moncalieri, — *Torino 1896-98.*

— Schema del corso di Geologia applicata dettato nella R. Scuola degl'Ingegneri in Torino. — *Torino 1898.*

— I materiali da costruzione delle colline di Torino. — *Torino 1898.*

— La geologia e le linee ferroviarie in Piemonte. — *Torino 1898.*

— Il pozzo trivellato di Alessandria. — *Torino 1898.*

— Sopra un progetto di derivazione di acqua potabile della Regione di Cafasse presso Lanzo. — *Torino 1898.*

— Osservazioni di geologia applicata circa un progetto di derivazione d'acqua potabile dal Piano della Mussa a Lanzo. — *Publ. del Com. di Torino 1900.*

— Projet de captage et d'adduction d'eau potable des Vallées de Lanzo pour l'alimentation de la Ville de Turin. — *Boll. Soc. Belge de Géol. Pal. Hydr. 1901.*

— Considerazioni geologiche sopra alcune ricerche d'acqua potabile per la Città di Cuneo — *Publ. del Mun. di Cuneo 1901.*

Sacco (e **Grugnola**). Relazione sulle condizioni geologiche e costruttive d'un serbatoio in prossimità del Piano della Mussa sopra Balma (Val d'Ala, Stura di Lanzo) — *Publ. Città di Torino 1901.*

Sacco F. Le trivellazioni della Venaria Reale — *Torino 1901.*

— La frana di Mondovì — *Ann. R. Acc. agr. Torino 1901.*

— Relazione geologica sopra le gallerie eseguite presso C. Sigismondi (Piano della Mussa, Valle della Stura d'Ala) — *Torino 1902.*

— La frana di S. Antonio nel territorio di Cherasco — *Ann. R. Acc. agr. Torino 1903.*

— Considerazioni geologiche sopra un progetto di bacino artificiale per irrigazione in territorio di Carmagnola — *Ann. R. Acc. agr. Torino 1903.*

— Il problema dell'acqua potabile di Mondovì in rapporto alla geologia — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

— Osservazioni di geologia applicata sopra la progettata linea ferroviaria di Torino-Cartosio-Savona — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

Salmoiraghi F. Alcuni appunti geologici sull'Apennino tra Foggia e Napoli — *Boll. Com. geol. 1881.*

Salmoiraghi (e **Molinari**). Catalogo della collezione dei materiali da costruzione naturali ed artificiali presentata alla esposizione italiana nel 1881 a Milano — *Milano 1882.*

Salmoiraghi (e **Paladini**). Sulla derivazione del fiume Tresa — *Milano 1882.*

Salmoiraghi F. Sui materiali naturali per costruzioni e decorazioni edilizie, con una carta dei giacimenti di materiali in Italia — *L'ing. nella esp. ind. it. in Milano 1882.*

— Alcune osservazioni geologiche sui dintorni del lago di Comabbio (con un profilo della galleria del Ronco) — *At. Soc. Sc. nat. Milano 1882.*

— Sulla galleria abbandonata di Maiolungo in Calabria citeriore — *Boll. Soc. geol. 1883.*

Salmoiraghi (con **Giordano** e **Lanino**). Linea succursale dei Giovi, Galleria di Ronco — *Roma 1887.*

Salmoiraghi F. Materiali naturali da costruzione — *Milano 1892.*

— Osservazioni geologiche sopra alcuni pozzi recentemente perforati nella Provincia di Milano — *Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett. 1892.*

— Giacimenti ed origine della terra follonica (argilla smettica) di Marone e Sale Marasino sul lago d'Iseo. — *Atti Soc. sc. nat. Milano 1893.*

Salmoiraghi F. (e **Paladini**). Sui progetti di approvigionamento d'acqua per Trieste dei sigg. ing. Barazer e Ducati. — *Trieste 1895.*

Salmoiraghi F. Frane. — *Atti Soc. sc. nat. Milano 1897.*

— Geologia ed Ingegneria. — *Il Politecnico. Milano 1897.*

Savi P. Catalogo ragionato di una collezione geognostica contenente le rocce più caratteristiche della Toscana. — *Giorn. di let. Pisa 1830.*

— Relazione sui fenomeni presentati dai terremoti di Toscana nell'agosto 1846. — *Pisa 1846.*

Scacchi A. Osservazione di fenditure aperte nelle pianure di Aversa il 21 settembre 1852. — *1852.*

Scarabelli G. Sulla diversa probabilità di riescita dei pozzi artesiani nel territorio Imolese. — *Imola 1850.*

— Nuovi studi sulla probabilità di felici risultati di un pozzo artesiano in Imola. — *Imola 1898.*

— Osservazioni geologiche e tecniche fatte in Imola in occasione di un pozzo artesiano eseguito a spese della Cassa di risparmio. — *Imola 1898.*

Segrè C. Appunto geognostico sulle rocce calcareo-magnesifere che costeggiano il Velino vicino al paese di Antrodoco. — *Boll. Soc. geol. 1882.*

— Sulla costituzione geologica dell'Apennino Abruzzese. — *Boll. Soc. geol. 1883.*

— Studi geologici presentati alla esposizione nazionale di Torino dalla Società delle S. F. M. — *Boll. Com. geol. 1884.*

— Note sulla struttura dei terreni considerata in riguardo ai lavori ferroviari eseguiti dalla Società delle S. F. M. — *Direz. lav. Soc. S. F. M. 1901.*

— Sulla struttura dei terreni considerata in riguardo ai lavori ferroviari eseguiti dalla Soc. delle S. F. M. — *Boll. Soc. geol. 1903.*

Seguenza G. Intorno alla geologia di Rometta esaminata dal lato petrografico, stratigrafico e geogenico in rapporto alle acque potabili di quel monte. — *Giorn. Sc. nat. ed econ. del Cons. di perf. ann. Ist. ind. Palermo 1866.*

Stella A. Cenno sui materiali utili di Val dell'Orco (in Rel. sul ril. geol. es. nel 1893 nelle Alpi Graie) — *Boll. Com. geol. 1894.*

— Cenno sui materiali utili di Val di Po (in ril. geol. es. nel 1895 in Val di Po) — *Boll. Com. geol. 1896.*

— Sulla idrografia sotterranea della pianura del Po — *Boll. Soc. geologica 1896.*

— Sulle condizioni geognostiche della pianura piemontese rispetto alle acque di sottosuolo — *Boll. Com. geol. 1900.*

— Beitrage zur Kenntniss der Art und Weise des Wasseraufsteigens in Schwemmgebirge — *Zeits. für prakt. Geol. 1899.*

— Sulle condizioni geognostiche del territorio di Salò rispetto al terremoto del 30 ottobre 1901 — *Boll. Com. geol. 1902.*

— A proposito di geologia applicata nelle nostre scuole d'ingegneria — *Rass. min. 1897.*

Stoppani A. Note ad un corso annuale di geologia dettate ad uso degli ingegneri allievi del R. Istituto tecnico superiore. — *Milano 1867.*

— Cenni sulle cause della deficienza di buone acque potabili sul territorio di Rovato (Provincia di Brescia). — *Il Politecnico. 1876.*

— L'iliade brembana, ossia difesa del progetto adottato dal Consiglio comunale di Milano per l'introduzione dell'acqua potabile. — *Milano 1883.*

Taramelli T. Sugli scavi di Concordia. — *Venezia 1874.*

— Osservazioni geologiche a proposito del Recca presso Trieste. — *Trieste 1877.*

— Osservazioni sui monti circostanti al Sempione in occasione di un progetto di traforo alpino. — *Boll. Soc. geol. 1882.*

— Sorgenti e corsi d'acqua nelle Prealpi. — *Rend. Ist. Lomb. sc. e let. 1883.*

— Rapport à la Commission sur le tunnel du Simplon. — *Lausanne 1884.*

— La formazione naturale del suolo Veneto. — *Club Alp. Friul. 1883.*

— Osservazioni sulla Provincia di Avellino in occasione di una perizia ferroviaria. — *Rend. Ist. Lomb. sc. e let. 1886.*

Taramelli (e Mercalli). I terremoti Andalusi. — *Mem. R. Acc. Linc. 1887.*

— Il terremoto Ligure. — *Ann. Uff. centr. metereol. e geodin. 1888.*

Taramelli T. Scoscendimenti di Bracca in Val Serina. — *Riv. mens. Club Alp. 1888.*

Taramelli (e Carli). Progetto di acquedotto per la Città di Mantova. — *Verona 1888.*

Taramelli T. Relazione geologica sul progetto di acquedotto per la Città di Varese. — *Varese 1890.*

— Parere sulla conduttura d'acqua a Vicenza. — *Vicenza 1892.*

Taramelli T. Parere sulla conduttura d'acqua potabile per la Città di Aquila. — *Aquila 1892.*

— Studi per l'acquedotto di Bassano. — *Bassano 1892.*

Taramelli (con **Pirona** e **Tommasi**). Osservazioni geologiche a proposito dei terremoti di Tolmezzo. *Ann. meter. Roma 1891.*

Taramelli T. Sulle aree sismiche italiane. — *At. Acc. Rovereto 1894.*

Taramelli (e **Gallavresi**). Parere geologico per l'acquedotto di Alzate. — *Milano 1895.*

Taramelli T. Dei terremoti di Spoleto. — *Mem. R. Acc. Linc. 1895.*

— Osservazioni stratigrafiche dei dintorni di Polcenico a proposito di un progetto di acquedotto. — *Boll. Soc. geol. 1896.*

— Osservazioni geologiche in occasione dello scavo delle gallerie del Turchino e di Tremolino lungo la linea Genova-Asti. — *Roma 1898.*

— Di due casi di idrografia sotterranea nelle Provincie di Treviso e di Lecce. — *Rend. R. Ist. Lomb. sc. e let. 1899.*

— Relazione delle condizioni geologiche del Colle Montello in rapporto alla idrografia sotterranea. — *Montebelluno 1890.*

— Osservazioni geologiche a proposito delle fonti di S. Pellegrino. — *Bergamo 1901.*

— Parere sull'acquedotto di Lecce. — *Lecce 1901.*

— Di alcune sorgenti nella Garfagnana e presso Gorizia. — *Rend. R. Ist. Lomb. sc. e let. 1903.*

— Risposte ad alcuni quesiti dell'Amm. civica della Città di Gorizia riguardante il provvedimento dell'acqua potabile. — *Pavia 1903.*

— Presa d'acqua per la Città di Verona. — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

— Delle condizioni geologiche dei dintorni della Città di Lecce in vista della circolazione sotterranea delle acque. — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

Tellini A. Le acque sotterranee del Friuli e la loro utilizzazione. — *Ann. R. Ist. tecn. Udine 1898-1900.*

Tenore G. Sulle pietre naturali da costruzione e da decorazione. — *At. R. Ist. incor. Napoli 1888.*

— Consolidamento delle rocce franabili e processi grafici geologici dei progetti stradali. — *Boll. Coll. ing. arch. Napoli 1890.*

— Il tufo vulcanico della Campania e le sue applicazioni alle costruzioni. *Boll. Coll. ing. arch. Napoli 1892.*

— Primato idraulico delle pozzolane ferrifere della Campania. — *Atti R. Ist. incor. Napoli 1894.*

— La calcarea idraulica e la calcarea cemento delle Provincie Napoletane. — *Atti R. Ist. incor. Napoli 1895*

Terrigi G. Le zone acquifere del bacino di Roma in rapporto all'igiene della Città e Campagna. — *Mem. R. Acc. medica. Roma 1882.*

— Relazione sul progetto ministeriale di sistemazione del Tevere. — *Mem. R. Acc. med. Roma 1883.*

Terrigi G. Relazione della Commissione per lo studio delle acque del sottosuolo di Roma. *Mem. R. Acc. med. Roma 1887.*

— Ulteriori ricerche sulle acque del sottosuolo del bacino di Roma. — *Mem. R. Acc. med. Roma 1892.*

Toldo G. Qualità e condizioni geologiche del terreno in cui sorgono le acque proposte dagl'ing. A. Zannoni e R. Mirri per la Città di Imola. — *Rel. Comm. inc. dal Mun. d'Imola per appr. la Città di acqua pot. 1897.*

Tommasi A. I nostri pozzi tubulari dal punto di vista geologico. — *Atti R. Acc. Virg. Mantova 1893.*

Trabucco G. Ferrovia Alessandria-Ovada variante per lo Stanavasso. — *Genova 1885.*

— Ferrovia Genova-Ovada-Alessandria. — *Genova 1886.*

— Le frane dell'alto Piacentino. Cause e rimedi. — *Piacenza 1889.*

— Sulla quistione d'un nuovo acquedotto per Firenze. — *Giorn. La Nazione. Firenze 1893.*

— Stratigrafia dei terreni ed elenco delle rocce della Provincia di Firenze. — *Firenze 1898.*

— Studio geoidrologico per provvedere di acqua potabile le frazioni Impruneta e Desio (Comune di Galluzzo) presso Firenze. — *Atti Soc. Tosc. sc. nat. 1902.*

Vallisnieri A. Lezione accademica intorno all'origine delle fontane. — *Venezia 1715.*

Verri A. Relazione sulle condizioni del territorio di Terni per riguardo alle acque potabili. — *Terni 1883.*

Verri A. (e **Trottarelli**). Notizie geologiche ed analisi chimiche di rocce calcari e di pozzolane del bacino del Tevere. — *Boll. Soc. geol. 1887.*

Verri A. Sulla Carta idrografica del bacino dei fiumi Nera e Velino. — *Rass. sc. geol. in It.* 1892.

Verri A. (e **Delegati degli Stabilimenti industriali**). Processi verbali delle adunanze della Commissione tecnica incaricata dello studio per la sistemazione del Canale Nerino. — *Terni 1894.*

— Id. — *Perugia 1895.*

Verri A. Applicazione di mine nei lavori di sgombro e di assicurazione di una frana avvenuta a Montepulciano. — *Riv. Art. e Gen. 1895.*

— Relazione tecnica riguardante le vertenze relative all'allacciamento delle sorgenti per l'acquedotto dell'Arsenale di Taranto — *Taranto 1896.*

Verri A. (con **Salvi** e **Baldari**). Le acque in quel di Taranto Relazione della Commissione tecnica. — *Taranto 1898.*

Verri A. Studi preliminari sulla condotta d'acqua per Città della Pieve. — *Roma 1898.*

— Osservazioni sulla successione delle rocce vulcaniche nella Campagna romana. — *Boll. Soc. geol. 1898.*

Verri A. Note di geologia applicata (in Cenni sulla geologia di Taranto). — *Boll. Soc. geol 1899.*

— Sulla trivellazione di Capo di Bove. — *Boll. Soc. geol. 1900.*

— Sorgenti, estuario e canale del fiume Sarno. — *Roma 1902.*

— Relazione sulle condizioni idrauliche della Vasca e Canale di Sarno, e sui provvedimenti che occorrono per la conservazione ed il buon funzionamento di quelle opere idrauliche. — *Roma 1902.*

Villa A. Di alcuni marmi e rocce della Valtellina. — *Giorn. ing. arch. ed agr. Milano 1866.*

Vinassa de Regny P. E. Brevi appunti sul terremoto fiorentino del 18 maggio 1895 — *Verb. Soc. tosc. sc. nat.* 1896.

— I pozzi artesiani del Comune di Cascina — *Boll. Soc. geol.* 1898.

— Un nuovo pozzo artesiano nel Comune di Cascina — *Boll. Soc. geol.* 1899.

— A proposito delle condizioni geologiche dei dintorni di Cerreta — *In Ducati: Lo sbarr. di Val di Setta. Bologna* 1901.

— I calcari da cemento dei dintorni di Modigliana. — *Boll. Soc. geol. 1902.*

— La ferrovia transbalcanica. — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

Viola C. Appunti geologici ed idrologici sui dintorni di Teramo. — *Boll. Com. geol. 1893.*

— Le frane di Stigliano. — *Ann. Soc. ing. arch. Roma 1899.*

— Sopra il governo di alcuni fiumi in Sardegna. — *Ann. Soc. ing. arch. Roma 1901.*

Zaccagna D. Giacimento dei marmi di Vitulano (Perizia nella causa Finanza-Izzo) — *Firenze 1890.*

— Sul giacimento dei marmi in valle del Solco (Equi) in Lunigiana — *Carrara 1900.*

Zezi P. I caolini e le argille refrattarie in Italia — *Boll. Com. geol. 1875* — *Ann. agr.* 1879 — *Rel. Serv. Min.* 1878.

— The travertine and the Acque Albule in the neighbourhood of Tivoli — *in The south It. Volc. Naples* 1891.

Zoppi G. V. Ministero A. I. C.

IV. Miniere, acque minerali.

Baldacci L. (e Mazzetti). Nota sui terreni della regione solfifera di Sicilia — *Boll. Com. geol.* 1880.

Baldacci L. Giacimenti solfiferi del Caucaso e loro confronto con quelli della Sicilia — *Boll. Com. geol.* 1883.

— Studio sui giacimenti minerari del Montenegro — *Period. montenegrino « Prosvjèta ». Cettinie* 1890.

Brocchi G. B. Sul ferro spatico delle miniere di Val Trompia. — *1805.*

— Trattato mineralogico e chimico delle miniere di ferro del Dipartimento del Mella. — *Brescia 1808.*

Brocchi G. B. Sulla miniera di piombo argentifero di Viconago, Dipartimento del Lazio. — *Soc. incorag. Milano 1809.*
— Sui carboni fossili del Dipartimento del Mella. — *1811.*
— Sulla lignite di Val Gandino. — *Giorn. Soc. incorag. Milano 1838.*
Cacciamali G. B. Sopra un affioramento di scisto bituminoso a Santo Padre. — *Boll. Com. geol. 1890.*
Campani G. (e **Giannetti**). I combustibili fossili della Provincia di Siena in servizio delle industrie. — *At. Acc. Fisiocritici. Siena 1873.*
Capacci C. Notices sur les mines et usines de Freiberg. — *Rev. univ. des Mines. Liege 1881.*
— La formazione ofiolitica del Monteferrato presso Prato. — *Boll. Com. geol. 1881.*
— Mémoire sur les mines et usines du Harz supérieur — *Liège* 1881.
— Ueber die Oberharzer Hütten processe — Berg und Hüttenmännische Zeitung. — *Leipzig 1882.*
— Notizia sulla miniera di lignite del Colle dell'Oro presso Terni. — *Terni 1886.*
— Studi sulle ligniti. — *Encicl. arti et ind. Torino 1890.*
— Perizia extragiudiziale sulle miniere petroleifere di Ozzano. — *Firenze 1896.*
— Studio sulle miniere di Monteponi, Montevecchio e Malfidano in Sardegna. — *Boll. Soc. geol. 1896.*
— Cenno sulle miniere di Manganese di Monte Alpe, Monte Zenone e Monte Porcile, e sulle miniere di rame di Monte Bardeneto e Monte Bianco presso Sestri Levante. — *Firenze 1898.*
— Perizia giudiciale sulla miniera di mercurio del Siele (Monte Amiata). — *Firenze 1898.*
Cortese E. Le miniere di ferro dell'Elba. — *Rass. min. 1899.*
— Miniere di solfo e carbone al Venezuela — *Rass. min.* 1901.
Crema C. Il petrolio nel territorio di Tramutola (Potenza). — *Boll. Soc. geol. 1902.*
D'Achiardi A. I metalli, loro minerali e miniere. — *Pisa.*
— Mineralogia della Toscana. — *Pisa 1873.*
— Sulle miniere di mercurio in Toscana e sulla genesi loro. — *At. Soc. Tosc. sc. nat. 1877.*
De Angelis d'Ossat G. Le sorgenti di petrolio a Tocco da Casauria. — *Rass. min. 1899.*
— Escursione geologica alla miniera Marganci. — *Rass. min. 1901.*
— L'allume dalla leucite. — *Rass. min. 1901.*
— Appunti sopra alcuni minerali di Casal dei Pari. — *R. Acc. Linc. 1902.*
— Un nuovo giacimento di cinabro presso Saturnia. — *Rass. min. 1902.*
— Observations géologiques sur les mines pétrolifères de Rouménie. — *Bukarest 1902.*
— Sui giacimenti petroliferi della zona neogenica della Rumenia. — *Giorn. di geol. pr. Genova 1903.*

De Angelis d'Ossat G. Il giacimento di cinabro presso Saturnia. — *Rass. min. 1903.*

— Les gisements pétroliferes en Italie. — *Mon. des int. pét. Roumains.* — 1903.

De Angelis (e **Millosevich**). La miniera di antimonio di Montauto di Maremma e suoi dintorni. — *Rass. min. 1901.*

Del Prato A. Petroli ed emanazioni gassose nelle Provincie di Parma e Piacenza. — *Parma 1899.*

Demarchi L. Bacino lignitifero pliocenico di Roccantica (Umbria) — *Rel. serv. min.* 1874 — *Ann. agr. Roma* 1874.

— Bacino lignitifero di Colle dell'Oro e di S. Clemente di Piedimonte presso Terni — *Rel. Serv. min.* 1874 — *Riv. min.* 1887-1899 — *Ann. agr. Roma* 1874 — *Firenze* 1899 — *Roma* 1900.

— Bacino lignitifero pliocenico della valle del Puglia presso Cavallara (Gualdo Cattaneo) — *Rel. serv. min.* 1879 — *Ann. agr. Roma* 1882.

— Banco di scisto bituminoso nei calcari di Monte Calvo e Rocca S. Ubaldo (Gubbio) — *Rel. serv. min.* 1881 — *Ann. agr. Roma* 1883.

— Bacino lignitifero pliocenico di Spoleto — *Rel. serv. min.* 1881 — *Riv. min.* 1884 — *Ann. agr. Roma* 1883, *Firenze* 1886.

— Allumite e caolino dei monti della Tolfa — *Rel. serv. min.* 1881-82 — *Ann. agr. Roma* 1883-84.

— I prodotti minerali della Provincia di Roma — *Ann. Stat. Roma* 1882.

— Pietre litografiche del monte Subasio e dei monti di Sellano — *Rel. serv. min.* 1882 — *Riv. min.* 1888 — *Ann. agr. Roma* 1884, *Firenze* 1890.

— Bacino lignitifero pliocenico di Branca (Gubbio) — *Riv. min.* 1887 — *Ann. agr. Firenze* 1889.

— Ocre naturali di Gualdo Tadino (Umbria) e di Subiaco (Roma) — *Riv. min.* 1888 — *Ann. agr. Firenze* 1890.

— Indizi di lignite terziaria nelle argille di S. Polo dei Cavalieri e nelle arenarie di Canterano (Roma) — *Riv. min.* 1888-89 — *Ann. agr. Firenze* 1890.

— Bacini lignitiferi di Narni e di Aspra (Umbria) — *Riv. min.* 1888 — *Ann. agr. Firenze* 1890.

— Torbiera di Campotosto (Aquila) — *Riv. min.* 1890 — *Ann. agr. Firenze* 1892.

— Sabbie silicee del monte Soratte (S. Oreste) e di Ferento (Viterbo) — *Riv. min.* 1890 — *Ann. agr. Firenze* 1892.

— Asfalti, bitumi e petroli nelle Provincie di Chieti e di Roma — *Catal. mostra R. C. Min. alla esp. di Parigi. Roma* 1900.

— Leuciti considerate dal punto di vista delle leggi minerarie in relazione al loro modo di distribuzione nelle formazioni vulcaniche romane — *Riv. min.* 1901-1903.

Dompè L. Cenni descrittivi di alcuni gruppi di cave delle Provincie venete. — *Riv. serv. min. 1899.*

Dompè L. Cenni descrittivi dei più importanti gruppi di cave delle Provincie venete. — *Catal. del R. C. delle Min. alla Esp. di Parigi. 1900.*

— Cenni descrittivi dei più importanti gruppi di cave della Sicilia. — *Riv. Serv. Min. 1901.*

Franchi S. V. Stella.

Gastaldi B. Depôt aurifère de la plaine de Piemont. — *Bull. Soc. geol. de France 1851.*

Giuli G. Analisi chimica di una miniera di rame nelle vicinanze dell'Impruneta. — *Siena 1807.*

— Brevi notizie sulle miniere di zolfo del Chianti. — *Bibl. ital. Milano 1834.*

Guiscardi G. Sopra una nuova sorgente di acqua minerale nella solfatara di Pozzuoli. — *Rend. R. Acc. sc. fis. e mat. Napoli 1875.*

Issel A. Cenni sulla miniera ramifera di Bargone. — *Giorn. Soc. lett. e conv. scient. Genova 1880.*

— Sulle tracce di antichissima lavorazione osservate in alcune miniere della Liguria. — *Rass. sett. di pol. sc. lett. ed arti. Roma 1879.*

Jervis G. Tesori sotterranei d'Italia. — *Torino 1874.*

Lattes O. Sulle miniere di galena argentifera di Przibram (Boemia). — *Torino 1877.*

— Industria mineraria alla esposizione italiana del 1881 a Milano. — *Milano 1884.*

Lotti B. La miniera cuprifera di Montecatini in Val di Cecina. — *Boll. Com. geol. 1884.*

— Sul giacimento cuprifero di Montecastelli in Provincia di Pisa. — *Boll. Com. geol. 1885.*

— I giacimenti ferriferi del Banato e quelli dell'Elba. — *Boll. Com. geol. 1887.*

— I giacimenti cupriferi dei dintorni di Vagli nelle Alpi Apuane. — *Boll Com. geol. 1888.*

— La genèse des gisements cuprifères des dépôts ophiolitiques tertiaires de l'Italie. — *Boll. Soc. Belge de Géol. ec. 1889.*

— Ulteriori notizie sul giacimento cuprifero di Montecastelli (Pisa). — *Boll. Com. geol. 1890.*

— Sul giacimento cuprifero di Montaione in Val d'Elsa (Firenze). — *Boll. Com. geol. 1890.*

— Ueber die Entstehung der Eisenerzlagerstätten der Insel Elba und der toschanichen Küsteregion. — *Geol. För. i Stockholm Förhandl. 1891.*

— Cenno sui giacimenti cupriferi spettanti alla Società delle miniere di Montecatini. — *Roma 1891.*

— Sulla genesi dei giacimenti metalliferi nelle rocce eruttive basiche. *Boll. Com. geol. 1893.*

Lotti B. Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana. — *Roma 1893.*

— Die geologischen Verhältnisse der Thermalquellen im toschanischen Erzgebirge. — *Zeits. für prakt. Geol. 1893.*

— Die Kupferlagerstätten der Serpentingesteine Toscanas und deren Bildung durch Differentiationsprocesse in basischen Eruptivmagmen. — *Zeits. f. prakt. Geol. 1894.*

— Die Eisenerzlagerstätten und die Feldspatheruptiogesteine der Insel Elba. — *Zeits. f. prakt. Geol. 1895.*

— Sulle condizioni geologiche della sorgente termale di Vignoni presso S. Quirico d'Orcia. — *Boll. Com. geol. 1895.*

— I giacimenti metalliferi di Castel di Pietra nella Maremma Toscana. — *Pisa 1895.*

— Ueber die Erzlagerstätte von Castel di Pietra in Toscana. — *Zeits f. prakt. Geol. 1896.*

— Osservazioni geologiche e mineralogiche sui dintorni di Villacidro in Sardegna. — *Boll. Soc. geol. 1896.*

— Das Zinnobervorkommen von Jano bei Volterra in Toscana. — *Zeits. f. prakt. Geol. 1897.*

— Il campo cinabrifero dell'Abbadia S. Salvatore nel M. Amiata. — *Rass. min. 1897.*

— Il filone della Sassa in Val di Cecina. — *Rass. min. 1898.*

— Eine Lagerstätte von gediegenen Kupfer bei Pari in Toscana. — *Zeits. f. prakt. Geol. 1899.*

— I soffioni boraciferi della Toscana. — *Rass. min. 1900.*

— I giacimenti metalliferi della Tolfa in Provincia di Roma. — *Rass. min. 1900.*

— Die Zinnober und Antimon führenden Lagerstätten Toscanas und ihre Beziehung zu den quartären Eruptivgesteinen. — *Zeits. f. prakt. Geol. 1901.*

— Sulla genesi dei giacimenti metalliferi di Campiglia Marittima. — *Boll. Com. geol. 1900.*

— Sul giacimento cupropiumbifero di Cap Garonne presso Tolone. — *Rass. min. 1901.*

— Die geschichteten Erzlagerstätten und das Erzlager vom Cap Garonne in Frankreich. — *Zeits. f. prakt. Geol. 1901.*

— Sul giacimento di pirite di Gavorrano. — *Rass. min. 1901.*

— Sulla probabile esistenza di un giacimento cinabrifero nei calcari liasici presso Abbadia S. Salvatore nel M. Amiata. — *Boll. Com. geol. 1901.*

— Condizioni geologiche e genesi del giacimento cinabrifero di Cortevecchia nel M. Amiata. — *Rass. min. 1902.*

— I depositi dei minerali metalliferi. — Guida allo studio e alla ricerca dei giacimenti metalliferi con speciali esemplificazioni di giacimenti italiani. — *Torino 1903.*

Lotti B. Sul giacimento di bauxite di Colle Carovenzi presso Pescosolido (circ. di Sora) nella valle del Liri. — *Rass. Min.* 1903.

Mattirolo E. (ed Aichino). Esame di alcuni campioni di rocce e minerali cinabriferi del Siele. — *Riv. min.* 1889. *Firenze* 1890.

Mattirolo E. Sopra alcuni saggi di minerali di ferro e rocce dell'Isola d'Elba. — *Boll. Com. geol.* 1897.

— Bauxiti italiane. — *Rass. min.* 1901.

— Sui minerali utili della valle di Champorcher (in Rel. del ril. geol. nelle Alpi Graie nel 1897). — *Boll. Com. geol.* 1899.

— Sui giacimenti di allumite e di caolino della Tolfa (Rel. sulla gita della S. G. I. a Civitavecchia e alla Tolfa. — *Rass. min.* 1900.

Mazzuoli L. Appunti geologici sul giacimento cuprifero di Montecatini. — *Boll. Com. geol. 1883.*

— Sul giacimento cuprifero della Gallinaria. — *Boll. Com. geol. 1885.*

— Sul carbonifero della Liguria occidentale. — *Boll. Com. geol. 1887.*

— Nuove osservazioni sulle formazioni ofiolitiche della Riviera di Levante. — *Boll. Com. geol. 1892.*

Meneghini G. Cenni geologici sul terreno nel quale si trovò il combustibile fossile di Raveo. — *At. I. R. Ist. Veneto. 1845.*

— Intorno agli strati di litantrace scoperti ultimamente nella Carnia. — *At. I. R. Ist. Veneto 1845.*

— Dell'antracite di Raveo. — *Padova 1846.*

— Rapporto scientifico sul combustibile fossile di Raveo in Carnia. — *Padova 1846.*

— Combustibile fossile di Raveo. — *Att. VIII riun. Scienz. it. in Genova 1847.*

— Rapporto sulla miniera ramifera di Bisano nel Bolognese. — *Soc. min. Bologna 1853.*

— Sui giacimenti ramiferi di Libbiano. — *Pisa 1859.*

— Secondo rapporto sui giacimenti ramiferi di Libbiano. — *Livorno 1860.*

— Rapporto sui lavori eseguiti dalla Società mineraria Anglo-Toscana durante l'anno sociale 1860-61. — *Livorno 1861.*

— Notizie sulla lignite della miniera del Poder nuovo in Monte Rufoli. — *Livorno 1862.*

— Ulteriori notizie ecc. — *Livorno 1862.*

— Enumerazione dei prodotti minerari della Provincia di Pisa. — *Stat. Prov. Pisa 1863.*

— Minerale di rame della miniera del Caggio in Monte Rufoli. — *Livorno 1865.*

— Rapporto sulla miniera cinabrifera del Siele. — *Livorno 1865.*

— Sulla promiscuità dei minerali di zingo e di piombo nelle miniere del Salto di Gessu in Sardegna. — *Livorno 1867.*

— Sulla produzione dell'acido borico dei Conti De Larderel — *Pisa 1867.*

— Rapporto scientifico sulla miniera carbonifera di Monte Rufoli — *Livorno 1868.*

Meneghini G. Rapporto della visita fatta alla miniera di Bisano il 15 maggio 1868 — *Bologna 1868.*

Molon F. Sopra gli scisti bituminosi dell'alta Italia nei rapporti scientifici ed industriali — *R. Ist. Lomb. sc. e lett. 1865.*

— Sopra gli scisti bituminosi e combustibili fossili dell'alta Italia — *Atti R. Ist. Veneto 1865.*

Molon (e **Fasoli**). Sulla nuova fonte minerale della Scaletta in Valmadana presso Vicenza — *Vicenza 1870.*

Nicolis E. Note preliminari analitiche e geologiche sulla fonte termominerale di Sermione — *Acc. agr. e sc. Verona 1890.*

— Sul pozzo a gas infiammabile e ad acqua saliente di Angrari. — *Acc. agr. e sc. Verona 1889.*

Novarese V. I giacimenti auriferi della Puna di Iujuy (Rep. Argentina). *Ann. agr. N.* 191. *Rel. sul serv. min. nel* 1890. *Firenze* 1892.

— Il litantrace. — *Enc. art. ind. Torino* 1892.

— Die Quecksilbergruben des M. Amiatagebieten in Toscana. — *Zeits. für prakt. geol.* 1895.

— L'avvenire della produzione aurifera. — *Mem. Soc. geogr. it.* 1895.

— Il talco della valle del Chisone. — *Rass. min.* 1897.

— I giacimenti di grafite delle Alpi Cozie. — *Boll. Com. geol.* 1898. - *Rass. min.* 1898.

— Miniere di Huelva. — *Rass. min.* 1900.

— La miniera del Beth e Ghinivert. — *Rass. min.* 1900.

— L'origine dei giacimenti metalliferi di Brosso e Traversella in Piemonte. — *Boll. Com. geol.* 1901.

— Die Erzlagerstätten von Brosso und Traversella in Piemont. — *Zeits. für prakt. Geol.* 1902.

— Der Bauxit in Italien. — *Zeits. für prakt. Geol.* 1903.

— Il giacimento antimonifero di Campiglia Soana nel Circ. d'Ivrea. — *Boll. Com. geol.* 1902.

— Miniere e cave italiane — *in «Penisola It.» di I. Fischer. Torino* 1902.

Pagani U. Sopra due nuovi bollitori o salse presso il torrente Sellustra. *Boll. Soc. geogr. it.* 1899.

— La salsa di S. Martino in Pedriolo presso Castel S. Pietro. — *Cult. geogr. Firenze* 1900.

— Su alcune sorgenti di gas nel Bolognese. — *Riv. geogr. it. Firenze* 1900.

— Sorgenti di petrolio nel Bolognese. — *Rass. min.* 1900.

Pantanelli D. Nuova miniera d'antimonio nella Provincia di Siena — *Verb. Soc. Tosc. sc. nat. 1878.*

— Rame e mercurio nativo nell'Apennino Emiliano — *Rend. R. Acc. Linc. 1896.*

— Descrizione geologica dei dintorni della Salvarola (in Bagni della Salvarola) — *Modena 1900.*

Pellati N. Miniere d'oro del Monte Rosa e di Val Corsente — *Stat. R. It. 1868.*
— Miniera e stabilimento metallurgico di Agordo — *Stat. R. It. 1868.*
— Id. (traduzione inglese fatta da C. Le Neue Forster) — *Boll. Miners Assoc. of Cornwoll and Devonschire. Truro 1869.*
— Miniere delle Provincie Venete — *Stat. R. It. 1868.*
— Saline di Salsomaggiore — *Stat. R. It. 1868.*
— Giacimenti lignitiferi della Provincia di Teramo — *Boll. Com. geol. 1873.*
Pellati (con **Toso** e **Cortese**). Studi sui combustibili fossili, specialmente della Calabria — *Ann. agric. Firenze 1890.*
Pellati N. I progressi delle industrie minerarie e metallurgiche. Lettera al sig. C. Le Neue Forster — *Giorn. Industria. Milano 1891.*
Pilla L. Osservazioni sulla miniera di ferro dell'Elba — *Giorn. il Lucifero 1843.*
— Breve cenno sulla ricchezza mineraria della Toscana — *Pisa 1845.*
— Parere sopra la miniera di rame del Poggio alla Villa — *Pisa 1846.*
— Sur les filons piroxéniques et cuprifères de Campiglia. — *Paris 1848.*
— Ricerche geologiche sopra i segni di depositi ramiferi che compariscono nel territorio di Serrazzano e Libbiano. — *Livorno 1849.*
Pirona G. A. Miniera di mercurio a Palonetto presso Cividale del Friuli. — *Collet. d. Adige. Verona 1855.*
— Costituzione geologica di Recoaro e de' suoi dintorni. — *At. Ist. Veneto. 1863-64.*
— Intorno alla fonte minerale ferruginosa di Crespano. — *At. Ist. Veneto 1871.*
Ponzi G. Rapporto scientifico alla Società in partecipazione per la ricerca ed escavazione dei carboni fossili di Tolfa, sui lavori e sullo stato attuale delle miniere. — *Roma 1860.*
— Relazione dello stato in cui trovasi una miniera di lignite spettante alla Società Umbro-Sabina per le ricerche minerarie posta nel territorio di Città di Castello, contrada Valperino. — *Perugia 1868.*
Rassegna mineraria e delle industrie mineralurgiche e metallurgiche, d'arti, scienze, economia e finanza affini. — *Per. pubbl. in Torino.*
Ricciardi L. Sopra una lignite ed alcuni scisti bituminiferi di Salerno. — *1882.*
Ristori G. Le formazioni ofiolitiche del Poggio dei Leccioni (Serrazzano) ed il filone fra gabbro rosso e serpentina. — *Boll. Soc. geol. 1900.*
Sacco F. Sulla istituzione d'un Corso di perfezionamento per Ingegneri delle Miniere in Torino. — *L'ing. civ. e le arti ind. Torino 1903.*
Salmoiraghi F. Esiste la bauxite in Calabria? — *Rend. Ist. Lomb. sc. e let. 1900.*
Savi P. Sulla miniera di ferro dell'isola d'Elba. — *Giorn. lett. Pisa. 1835.*

Savi P. Delle rocce ofiolitiche della Toscana e delle masse metalliche in esse contenute. — *Giorn. lett. Pisa 1839.*
— Considerazioni geologiche e montanistiche sopra le miniere delle vicinanze di Massa Marittima. — *1847.*
— Giacimenti metalliferi di Orciatico a Monte Buono. — *1849.*
— Sulle miniere di rame della Badia in Val di Fine. — *1849.*
— Sulla miniera di rame ultimamente scoperta a Ripartella. — *Pisa 1849.*
— Lettera informativa sulla miniera di Castellina marittima e sull'altra di Ripartella. — *Pisa 1849.*
— Rapporto sui minerali presentati alla Esposizione dei prodotti greggi e lavorati fatta in Firenze. — *Firenze 1850.*
— Sulla convenienza della cultura dei depositi cupriferi o miniere di rame nella tenuta di Monte Vaso. — *Firenze 1850.*
— Rapporti sulla miniera della Castellina marittima e sull'altra di Ripartella. — *Pisa 1850-53-56 ecc.*
— Sopra i depositi di salgemma e sulle acque salifere del Volterrano. — *At. Un. Pisa 1862.*
Seguenza G. Ricerche mineralogiche sui filoni metalliferi di Fiumedinisi e suoi dintorni. — *Messina 1856.*
— Studio chimico di un acqua solfurea di Messina. — *Palermo 1858.*
Sella Q. Giacimenti metalliferi della Sardegna. — *Boll. Com. geol. 1871.*
— Sulle condizioni dell'industria mineraria di Sardegna. — *Rel. alla Comm. parlam. d'inch. 1871.*
Spallanzani L. Recit des phénomènes observés à la Salsa de Querzola. — *Berne 1795-97.*
— Sur les salses du Modénais. — *Ann. de Chim. 1797.*
Spirek V. Das Zinnobervorkommen am Monte Amiata. — *Zeits. f. prakt. Geol. Berlin 1897-1902.*
— La formazione cinabrifera del Monte Amiata. — *Rass. min. 1897-1903.*
Stella A. A proposito di genesi dei giacimenti di petrolio. — *Rass. min.* 1899.
— Sul giacimento piombo-basitico di reg. Trou des Romains presso Courmayeur. — *Rass. min.* 1902.
Stella (e **Franchi**). I giacimenti di antracite della Valle di Aosta. — *Com. geol. Mem. descr. della Carta geol. d'It. (in stampa).*
Stoppani A. I soffioni boraciferi di Toscana. — *1877.*
— Relazione sulla Società Italiana delle miniere petroleifere in Terra di Lavoro. — *Milano 1880.*
— Société Italienne des mines pétroleiferes de Terra de Lavoro. — *Milano 1880.*
Taramelli T. (e **Cossa**). Sui combustibili fossili del Friuli. — *Ann. Ist. tecn. Udine 1867.*
Taramelli T. Sul deposito di salgemma di Lungro in Calabria. — *Mem. R. Acc. Linc. 1880.*
— I depositi lignitici di Leffe. — *Boll. Soc. geol. 1898.*

Taramelli T. Sulla giacitura degli scisti ittiolitici di Besano. — *Milano 1902.*

— Di alcuni giacimenti lignitiferi del Vicentino. — *Giorn. di geol. pr. 1903.*

Targioni-Tozzetti A. Rapporto generale sulle miniere dell'Argentiera e Val di Castello. — *Livorno 1 33-34.*

— Relazione ed analisi chimica dell'acqua proveniente dalla polla delle Tamerici a Montecatini. — *Firenze 1843.*

Targioni-Tozzetti A. (con **Piria** e **Taddei**). Acque minerali e termali dei RR. Stabilimenti balneari di Montecatini. — *Firenze 1853.*

Targioni-Tozzetti A. La grotta di Monsummano (osservazioni chimiche). — *Firenze 1854.*

— Parere sul modo di scelta del minerale di piombo argentifero del Bottino presso Serravezza. — *Lucca 1857.*

— Relazione della miniera di piombo argentifero solfurato del Poggio del Palazzetto presso Campiglia di Maremma. — *Firenze 1838.*

— Relazione intorno alle miniere di rame di Monte Vaso e alle cave del combustibile fossile. — *Firenze 1846.*

— Relazione sopra alcune miniere di mercurio e di rame nei monti presso il Castagno e all'Impruneta — *Firenze 1850.*

Tenore G. L'industria del ferro e dell'acciaio in Italia dopo il 1860. — *At. Ist. incor. Napoli 1877.*

— Priorità di osservazioni geologiche e d'importanza industriale dei giacimenti petroleiferi della valle del Liri. — *At. Ist. incor. Napoli 1889.*

— L'industria carbonifera in Italia. — *At. Ist. inc. Napoli 1893.*

Trabucco G. Bacini petroleiferi della Provincia di Piacenza. — *Piacenza 1890.*

Villa A e G. B. Notizie sulle torbe della Brianza. — *Giorn. ing. arch. agr. Milano 1864.*

Vinassa de Regny P. E. La sorgente acidulo alcalina litiosa di Uliveto. — *Mem. Soc. tosc. sc. nat.* 1900.

Viola C. La valle del Sacco ed il giacimento di asfalto di Castro dei Volsci. — *Boll. Com. geol. 1895.*

— Sulla genesi dei minerali di Monteponi. — *Rass. Min. 1901.*

— Sulle giaciture minerarie di Monteponi. — *Rass. Min. 1901.*

— Sulla origine dei giacimenti ferriferi alle due Windgälle (Cantone di Uri in Svizzera). — *Rass. min.* 1903.

Volta A. Sopra i fuochi dei terreni e delle fontane ardenti in generale e sopra quelli di Pietramala in particolare. — *Mem. Soc. it. mat. e fis. Verona 1784.*

Zaccagna D. Relazione sul carbonifero della Liguria occidentale. — *Boll. Com. geol. (pross. pubbl.).*

V. Pubblicazioni varie.

Baldacci L. Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea (Clima e idrologia, minerali utili e materiali da costruzione, agricoltura, ecc.). — *Mem. descr. d. Carta geol. d'It. Roma* 1891.

Campani G. Saggio della costituzione geologica della Provincia di Siena. — *Ann. cor. am. d. Prov. d. Siena. 1865.*

Giuli G. Progetto di una carta geografica ed orittognostica della Toscana per servire alla tecnologia ed al modo di rendere utili i minerali. — *Giorn. belle arti e tecn. Venezia 1835.*

— Saggio di statistica mineralogica della Toscana per servire ai possidenti, ai medici, agli artisti, ai manifattori, ai commercianti. — *An. sc. nat. Bologna 1842 43.*

— Carta geografica di mineralogia utile della Toscana. — *1843.*

Issel A. Liguria geologica e preistorica. — *Genova 1892.*

— La Geologia applicata ed i suoi intenti. — *Giorn. di geol. pr. 1903.*

Meneghini G. Saggio sulla costituzione geologica della Provincia di Grosseto. — *Stat. Prov. Grosseto 1865.*

Ministero di A. I. C. Rivista del servizio minerario — *Pubbl. annuale del C. R. delle Miniere.*

Rovereto (e **Vinassa de Regny**). Giornale di Geologia pratica. — *Genova.*

Sacco F. Geologia applicata del bacino terziario e quaternario del Piemonte. — *Boll. Com. geol. 1890.*

— Osservazioni geologiche. — *Milano 1899.*

— L'Apennino settentrionale (osservazioni speciali sui caratteri di geologia applicata dei diversi terreni) — *Boll. Soc. geol. 1891-92.*

Stella A. Sullo sviluppo e indirizzo della geologia applicata in Italia. — *Boll. Soc. geol.* 1897.

Stoppani A. Il bel paese. — *Milano 1876.*

Verri A. Utilità degli studi geologici. — *Boll. Soc. geol. 1886.*

— Sulla necessità degli studi geologici. — *Boll. Soc. geol. 1903.*

Virgilio F. Geomorfogenia della Prov. di Bari — *in Op. « La Terra di Bari » del. dal Cons. Prov. per l'espos. di Parigi. Trani* 1900.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XXII

Rendiconti.

Memorie.

Fascicolo 1° (27 maggio 1903).

PAG.

Fascicolo 2° (30 novembre 1903).

Fascicolo 3° (18 gennaio 1904).

AVVERTENZE PER I SOCI

Dal contratto con la Tipografia Cuggiani.

Le pagine di corpo 8 in più di $^1/_5$ di pagina per le note, e di una pagina di testo per ogni foglio di stampa, saranno pagate in ragione di una lira ciascuna.

Le tabelle in più di una per ogni tre fogli di stampa, costeranno L. 1,55 per pagina.

Ciascun foglio di composizione dovrà essere stampato nel termine di tre mesi dalla consegna delle prime bozze, detratto il tempo in cui esse bozze rimarranno presso la tipografia per le varie correzioni; trascorso il qual termine sarà corrisposto un compenso di L. 3,50 per mese e per foglio.

I soci avranno una prima bozza in colonna, ed una seconda impaginata.

Le correzioni straordinarie si pagheranno in ragione di una lira per pagina.

Gli estratti per conto degli autori sono regolati dalla seguente tariffa:

Per ogni 50 copie con copertina muta: per 1 foglio di stampa, L. 4; per $^1/_2$ foglio, L. 2; per $^1/_4$ di foglio, L. 1.

Prezzo della copertina stampata, sino a 100 copie, L. 2,50.

Dal Regolamento per le pubblicazioni.

Art. 9° Se le memorie oltrepasseranno il numero dei fogli di stampa stabilito anno per anno dal Consiglio (4 f.) la spesa eccedente sarà tutta a carico dell'autore, anche per la parte relativa agli estratti concessi gratuitamente dalla Società.

Art. 10° Sono a carico degli autori le spese in più per le pagine in corpo 8 e per le tabelle; così pure le spese straordinarie per correzioni maggiori del consueto, per cambiamenti o rifusioni di paragrafi e per composizione annullata.

Art. 17° Gli estratti che spettano agli autori avranno frontispizio e copertina stampata, se la memoria raggiungerà un foglio di stampa; altrimenti avranno copertina semplice.

Art. 20° Gli estratti si spediscono in assegno.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO

Memorie.

Finito di stampare il 18 gennaio 1904.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile: Antonio Verri.